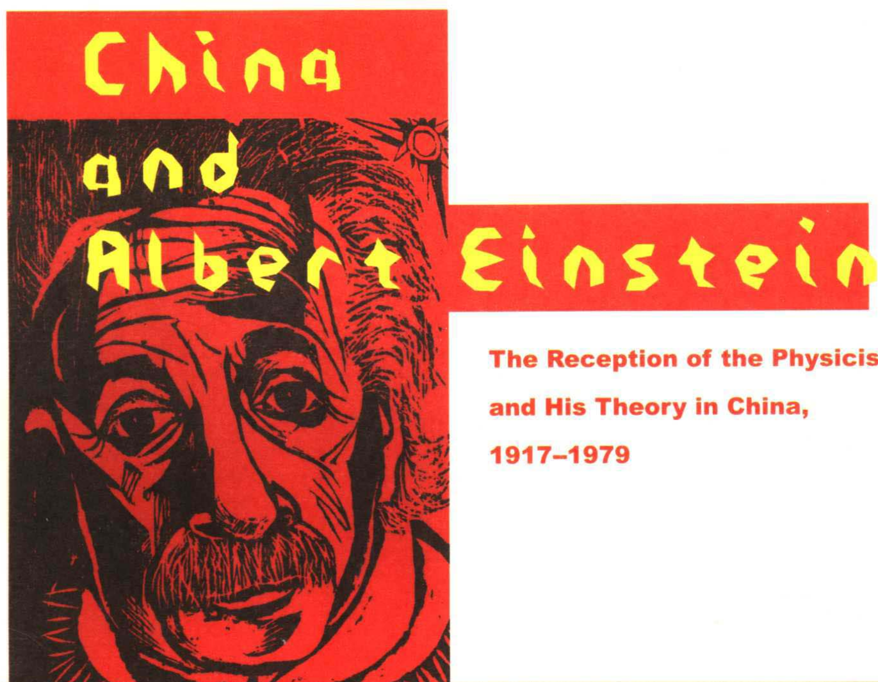


开放人文




The Reception of the Physicist and His Theory in China, 1917–1979

[美] 胡大年 著

Danian Hu

# 爱因斯坦在中国

上海世纪出版集团




ISBN 7-5428-4057-6



9 787542 840578 >

定价：33.60元

易文网：www.ewen.cc

# 爱因斯坦在中国

[美] 胡大年 著

世纪出版集团 上海科技教育出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

爱因斯坦在中国/(美)胡大年著—上海:上海科技教育出版社,2006.7

(世纪人文系列丛书)

ISBN 7-5428-4057-6

Ⅰ.爱… Ⅱ.胡… Ⅲ.相对论—传播—历史—中国 Ⅳ.①O412.1②N092

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第059197号

责任编辑 侯慧菊

装帧设计 陆智昌

**爱因斯坦在中国**

[美]胡大年 著

出　　版 世纪出版集团 上海科技教育出版社
(200235 上海冠生园路393号 www.ewen.cc)

发　　行 上海世纪出版集团发行中心

印　　刷 江杨印刷厂

开　　本 635×965mm 1/16

印　　张 24.75

插　　页 8

字　　数 295 000

版　　次 2006年7月第1版

印　　次 2006年7月第1次印刷

ISBN 7-5428-4057-6/N·690

图　　字 09-2004-742号

定　　价 33.60元

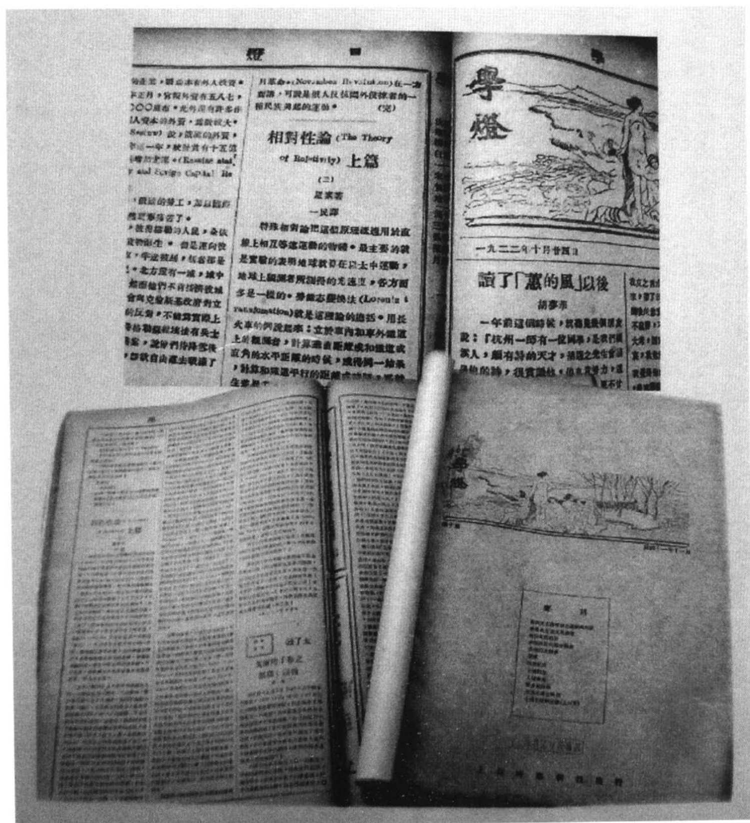




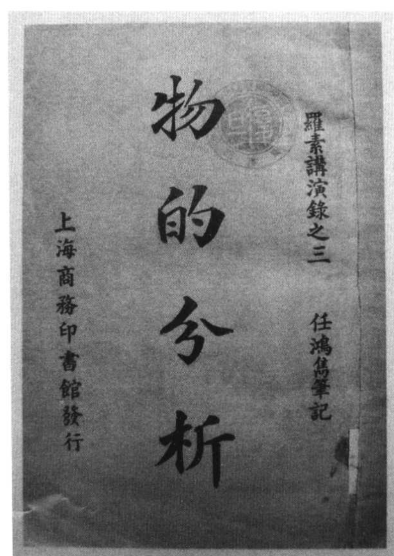

爱因斯坦在沪留影［感谢 Leo Baeck Institute 授权使用本照片］

《时事新报》(1922 年 11 月 15 日)载爱因斯坦到沪消息

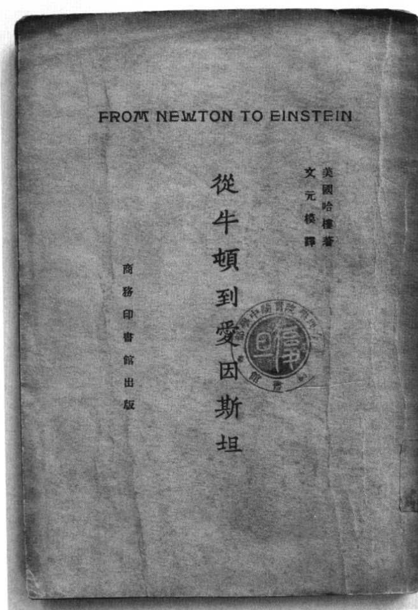
《民国日报》(1922 年 11 月 15 日)载爱因斯坦到沪消息



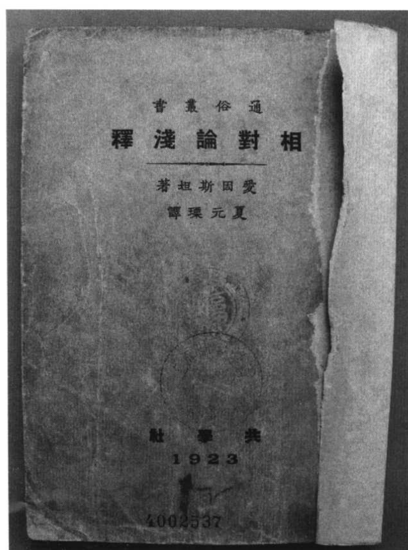

《学灯》(1922 年 10 月)刊登的有关相对论的文章




罗素《物的分析》(商务印书馆,1921年)书影




文元模译《从牛顿到爱因斯坦》(商务印书馆,1923年)书影



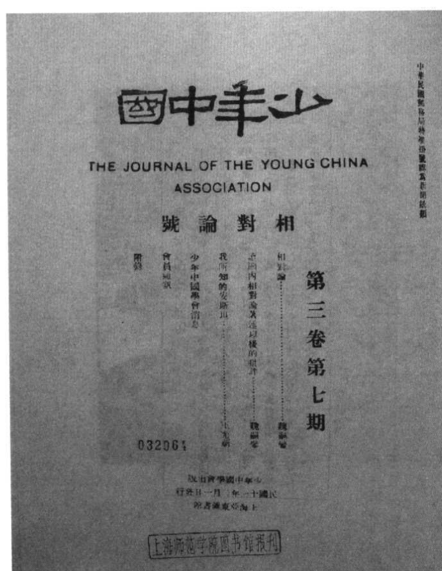

夏元瑮译《相对论浅释》(共学社,1923年)书影



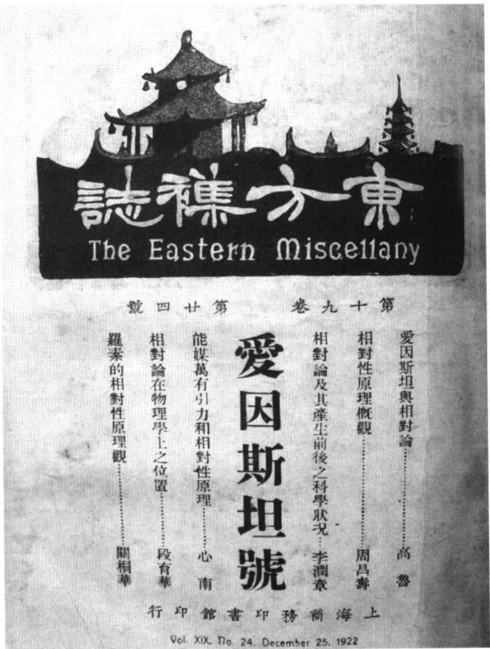

周昌寿著《相对律之由来及其概念》(中华学艺社,1923年)书影




《改造》1921 年 4 月出版的“相对论号”




《少年中国》1922 年 2 月出版的“相对论号”



東方雜誌

The Eastern Miscellany

第十九卷　第廿四號

# 爱因斯坦號

爱因斯坦與相對論……高魯

相對性原理概觀……周昌壽

相對論及其產生前後之科學狀況……李潤章

能媒萬有引力和相對性原理……心南

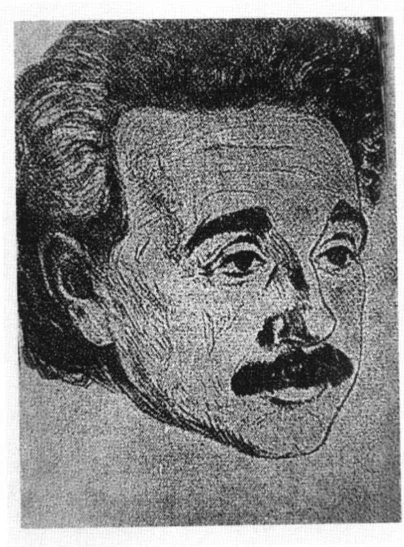
相對論在物理學上之位置……段育華

羅素的相對性原理觀……關桐華

上海商務印書館印行

Vol. XIX. No. 24. December 25. 1922

《东方杂志》1922 年 12 月 25 日出版的“爱因斯坦号”



“爱因斯坦号” 刊发的爱因斯坦头像绘画

# 歡迎

## 爱因斯坦博士

Prof. A Einstein

已出版的如下

爱因斯坦和相對性原理

從牛頓到爱因斯坦

相對論淺釋

最近物理學概觀

印刷中的如下

相對律之概念及其由來

康德和爱因斯坦的時空觀

相對性與宇宙

通俗相對論大意

相對論的根本思想

東方雜誌 爱因斯坦專號

商務印書館謹啟

商务印书馆“欢迎爱因斯坦博士”的出版广告

國立北京大學
THE NATIONAL UNIVERSITY OF PEKING
PEKING, CHINA.

Peking, 8. Dezember 1922

Herrn Professor Einstein,

z. Z. Japan.

Sehr geehrter Herr Professor Einstein!

Die Nachrichten von Ihrem Wandern und Wirken in Japan werden hier mit grossem Interesse verfolgt und ganz China ist bereit, Sie mit offenen Armen zu empfangen.

Sie werden sich der Verabredung, die Sie durch Vermittlung des chinesischen Gesandten in Berlin mit uns gemacht haben, wohl noch erinnern und sie, wie wir in froher Erwartung hoffen, auch erfuellen.

Es wuerde uns freuen, wenn Sie uns den Tag Ihrer Ankunft in China mitteilen. Wir werden die noetigen Veranstaltungen treffen, um Ihnen die Reise moeglichst wenig beschwerlich zu machen.

Hochachtungsvoll

Rektor der National-Universitaet Peking, und zugleich im Namen der folgenden Institutionen:

蔡元培给爱因斯坦的信

# 北京大學

中華民國十一年十一月二十日

## 爱斯坦學說公開演講

本校二十五週年紀念籌備委員會啓事

《北京大学日刊》（1922年11月20日）刊载“爱斯坦学说公开演讲”预告

# 出版说明

自中西文明发生碰撞以来，百余年的中国现代文化建设即无可避免地担负起双重使命。梳理和探究西方文明的根源及脉络，已成为我们理解并提升自身要义的借镜，整理和传承中国文明的传统，更是我们实现并弘扬自身价值的根本。此二者的交汇，乃是塑造现代中国之精神品格的必由进路。世纪出版集团倾力编辑世纪人文系列丛书之宗旨亦在于此。

世纪人文系列丛书包涵“世纪文库”、“世纪前沿”、“袖珍经典”、“大学经典”及“开放人文”五个界面，各成系列，相得益彰。

“厘清西方思想脉络，更新中国学术传统”，为“世纪文库”之编辑指针。文库分为中西两大书系。中学书系由清末民初开始，全面整理中国近现代以来的学术著作，以期为今人反思现代中国的社会和精神处境铺建思考的进阶；西学书系旨在从西方文明的整体进程出发，系统译介自古希腊罗马以降的经典文献，借此展现西方思想传统的生发流变过程，从而为我们返回现代中国之核心问题奠定坚实的文本基础。与之呼应，“世纪前沿”着重关注二战以来全球范围内学术思想的重要论题与最新进展，展示各学科领域的新近成果和当代文化思潮演化的各种向度。“袖珍经典”则以相对简约的形式，收录名家大师们在体裁和风格上独具特色的经典作品，阐幽发微，意趣兼得。

遵循现代人文教育和公民教育的理念，秉承“通达民情，化育人心”的中国传统教育精神，“大学经典”依据中西文明传统的知识谱系及其价值内涵，将人类历史上具有人文内涵的经典作品编辑成为大学教育的基础读本，应时代所需，顺时势所趋，为塑造现代中国人的人文素养、公民意识和国家精神倾力尽心。“开放人文”旨在提供全景式的人文阅读平台，从文学、历史、艺术、科学等多个面向调动读者的阅读愉悦，寓学于乐，寓乐于心，为广大读者陶冶心性，培植情操。

“大学之道，在明明德，在新民，在止于至善”（《大学》）。温古知今，止于至善，是人类得以理解生命价值的人文情怀，亦是文明得以传承和发展的精神契机。欲实现中华民族的伟大复兴，必先培育中华民族的文化精神；由此，我们深知现代中国出版人的职责所在，以我之不懈努力，做一代又一代中国人的文化脊梁。

上海世纪出版集团
世纪人文系列丛书编辑委员会
2005年1月

# 爱因斯坦在中国

献给我的父母和我的妻子

# 对本书的评价

中国人为什么能在1917年至1920年代中期，迅速地、不费力地、而且实际上无争议地吸收爱因斯坦的相对论？他们是如何做到这一点的？在这部引人入胜的著作中，胡大年为我们提供了优雅而有说服力的答案。本书的另一项贡献是，胡以多层次的专业知识，为许多中国物理学家作了生动的小传，从而使其研究人性化。“文革”期间的主要意识形态鼓吹者们强行否定爱因斯坦相对论的企图，为一个精彩的故事提供了严酷而又扣人心弦的结局。

——史景迁（Jonathan Spence）

耶鲁大学历史系Sterling讲座教授

现代中国科学史是一个极其重要而又严重缺乏研究的领域，本书是对该领域的一项新颖而独到的贡献。该书介绍了大量的新信息，并极大地增进了我们对于中国在动荡的20世纪中接纳相对论过程的了解。事实上，该研究工作的贡献还不仅限于此。胡大年以相对论

作为关键案例，说明了现代科学移植于中国这片土壤的过程中所具有的某些普遍特征。

——阿列克谢·科耶维涅科夫（Alexei Kojevnikov）

美国乔治亚（Georgia）大学历史系副教授

兼俄罗斯科学院科技史所高级研究员

我非常喜爱阅读此书。我认为该书是一本具有高度独创性的著作，对于我自己的研究领域——相对论史，尤其如此。该书第一次对一个缺乏19世纪物理学背景的社会接纳相对论的情况作了研究……爱因斯坦学者和传记作者将发现该书极有价值。

——丹尼尔·肯内菲克（Daniel Kennefick）

《爱因斯坦全集》编辑部编辑

本书对科学思想的接纳史作出了一大贡献，是关于20世纪中国理论物理学发展的一份罕见之作。……不仅物理学史工作者，对科学与殖民主义以及中国科学有兴趣的读者，也应该阅读该书……胡大年的著作，从爱因斯坦相对论的角度来看中国物理学，是对科学和文化史的一项重要贡献。它也值得受到爱因斯坦学者、现代中国科学史专家以外的读者的广泛关注。就中国接纳相对论的历史而言，本书接近于一项权威而全面的研究。

——黑尔格·克拉（Helge Kragh）

丹麦Aarhus大学科技史教授

# 内容提要

本书由作者在其博士论文的基础上改写而成，系第一部论述中国接纳爱因斯坦及其相对论历程的专著。爱因斯坦及其相对论，在世界范围内有着广泛而深远的影响。本书以大量的原始文献和史料为基础，揭示了爱因斯坦及其相对论在中国传播的曲折历程，探讨了中国吸收相对论的特点，分析了1917—1979年的60余年间，中国公众表现出的对爱因斯坦和相对论几种截然不同的态度及其转变原因。本书收录了唯一一张爱因斯坦在上海的图片。

# 作者简介

胡大年，美国耶鲁大学博士，先后任教于马萨诸塞大学和马里兰州的州立摩根大学，现为美国纽约市立大学城市学院历史系及亚洲研究项目助理教授。胡大年是美国物理学会、科学史学会、亚洲研究学会及中国科学技术史学会的会员，其目前的研究工作集中于20世纪中国物理学史和中外比较科学史。

# 中文版说明

本书中文版，由王艳红女士根据英文版翻译成稿。在此初稿的基础上，笔者花了9个多月的时间，对全书作了仔细的校订、修改和增补。在此过程中，笔者发现了英文版中的一些重要错误，中文版中都作了相应的更正。例如，笔者发现，1922年在上海参与接待爱因斯坦活动的并非大名鼎鼎的张君劢，而是现在鲜为人知的张君谋，即张乃燕（1894—1958）。此外，笔者根据英文版出版后所发现和得到的档案文件及其他材料，在中文版中作了许多增补。这些资料中特别值得一提的，是在普林斯顿高等研究院所发现的一组关于周培源的档案材料，以及关于“相对论批判北京讨论会”的两本会议记录。由于这些修订，中文版的正文及注释有许多地方与英文版不尽相同。

本书英文版因篇幅的限制而略去了参考文献。现在的中文版收入了增订过的参考文献。另外，中文版还增加了“1917—1949年出

版的关于相对论和爱因斯坦的中文文献”；该文献根据笔者多年来收集的材料，由邹颖协助编写而成。由于新发现了许多相对论中文文献，笔者因此对第2章中的3份统计图表作了相应的修改。为了国内研究者和读者的方便，中文版还收录了笔者在爱因斯坦档案中发现的蔡元培、周培源和束星北分别于1932年、1938年和1943年致爱因斯坦的3份函电。

总之，本书中文版不是由英文版简单翻译而来，而是经哈佛大学出版社同意对原著作了许多改进和增补的增订本。正是由于这些大量的校订和修改工作，加上笔者教学工作繁重，使得交稿日期一再推迟。在此，笔者感谢上海科技教育出版社的耐心等待，并殷切期望中文版的质量能够得到读者的认可，也不枉多花这几个月的时间。由于笔者在物理学、物理学史、中国史以及中文写作方面的知识都十分有限，书中必定还有缺点错误，望各界读者特别是科学史界的同行们给予指正。

提到本书中文版的修订，笔者尤其感激和怀念父亲胡定（原名胡毅身，1925—2006）。1946年，父亲从西南联大附中毕业后，考入北京大学先修班，在第四院主修经济科，并于1947年加入地下革命组织“民主青年同盟”。1948年，父亲秘密转赴解放区，此后长期在马列学院和中共中央党校图书馆工作。父亲不仅通读了本书中文稿，提出了许多有益的修改意见，而且长期以来，一直以其丰富的文史知识辅导笔者，并不厌其烦地为身在海外的笔者查找、核对有关史料。然而，就在今年端午节，年逾81岁的父亲却在图书馆的阅览室中意外摔倒，致使头部重伤。待笔者从美国赶回北京，慈祥的父亲

已不省人事，而3天之前我们还在电话中讨论该书！近一年来，父亲一直在督促和帮助笔者尽快完成本书中文版的审订工作，谁知就在该书即将面世之际，他老人家却突然离我而去，竟连样书都未能亲眼目睹！这使笔者心中无比痛惜！谨以此书纪念慈爱的父亲。

**胡大年**

2006年5月25日

作于美国纽约

2006年6月6日

改于中国北京

# 致　　谢

我对爱因斯坦研究的兴趣始于1979年春，当时正就读于北京清华附中高中一年级。由于正值爱因斯坦诞辰100周年，国内出版了大量的纪念文章和书籍。其中有一本书《纪念爱因斯坦译文集》给我留下了极为深刻的印象，并从此激起我深入了解爱因斯坦的生平与工作的强烈愿望。该书的两位编者之一，是中国科学院自然科学史研究所的许良英教授。没想到8年之后，我竟有幸考入科学史所，在许先生门下作研究生。在科学史所，我不仅受惠于许良英先生的言传身教，同时也深深得益于董光璧先生的教诲和启发。自1987年以来，许、董两位先生，不仅将我引入现代物理学史研究之门，而且一直对我的学习与研究给予极为热情的关心、支持和指导。对这一切，我谨在此表示衷心的感谢！

1989年，美国的珀塞尔（Carroll Pursell）教授和罗克（Alan J. Rocke）教授为我提供了一个到凯斯西部保留地大学学习的机会。珀塞尔是一位美国史和技术史专家，在我到美国后的第二年当选为美

国技术史学会主席；罗克则是美国数一数二的化学史专家。在该校，我还从莱德福（Kenneth Ledford）、莱文（Miriam Levin）、林琪（Catherine Lynch）、埃克（Thomas G. Eck）和罗宾森（D. Keith Robinson）教授那儿学到了许多历史与物理知识。就是在罗克教授的指导下，我开始了对“爱因斯坦及其相对论在中国”这一课题的研究和探索。最先向我建议此研究题目的是罗克教授的好友、德国波茨坦的梅希尔（Horst Melcher）教授。我深深地感激罗克教授所给予的学业上富有启发的指导和慷慨的支持，以及生活上的关心和照顾，我也感谢梅希尔教授有益的建议。

多年以来，我一直希望能有机会直接向世界著名的物理史专家和爱因斯坦学者学习。1993年，我有幸实现了自己的愿望，成为马丁·J·克莱因（Martin J. Klein）教授的研究生。克莱因教授时任《爱因斯坦全集》主编，是耶鲁大学国际知名的科学史家。在本书研究和写作的每一个阶段，他的批评与指导都使我深受启迪、获益良多。为此，我谨向克莱因教授致以最深切的谢忱。

本书可以见证我从两位渊博的西方汉学家——白彬菊（Beatrice S. Bartlett）和史景迁（Jonathan D. Spence）——那里所学到的许多中国历史知识。由于原先的理工科背景，我的中国历史知识是很肤浅和零散的。正是从这两位耶鲁教授的课堂上和著作中，我得以从不同的角度，更多和更深入地了解了我的祖国。

在耶鲁大学，我还得到了其他许多学者的热情指导和支持。我要特别感谢霍姆斯（Frederic L. Holmes）、凯夫勒斯（Daniel Kevles）、海尔布朗（John L. Heilbron）、萨默斯（William Summers）、特纳（Henry Turner）、沃纳（John Warner）、乔多斯

(Alan Chodos)、桑德威斯（Jack Sandweiss)、萨默菲尔德（Charles Sommerfield)、萧凤霞（Helen Siu）以及特朗普勒（Maria Trumpler)。耶鲁大学医学与科学史项目及物理系的工作人员为我提供了必不可少的帮助和服务，他们是约翰逊（Pat Johnson)、卡纳利（Gina Canali)、德梅拉（Pat DeMeola)、戈尔曼（Joanna Gorman)、穆尔（Ramona Moore)、史密斯-肯普（Susan Smith-Kemp)。耶鲁图书馆的工作人员，特别是陈晓蕾、许群芳（Calvin Hsu）和霍尔德（Mary Holder)，给予我的工作以重要的帮助。我感谢哈佛大学的希伯特（Erwin Hiebert）教授、《爱因斯坦全集》编辑部的肯尼菲克（Daniel J. Kennefick）博士，以及两位匿名的审稿者对我的早期书稿所作的评论和建议。

我深深地感谢我的好友们对我的宝贵支持和帮助，他们包括琳达·克莱因（Linda Klein)、伯利纳（Brett Berliner)、刘细文、杨舰、张柏春、基德（Randy Kidd)、陈顺乐、屈儆诚、朱约林、王作跃、韩琦、胡明杰、吕忠、张浩、胡铁军、段志勇、王齐荣、戴吾三和多尼根（Fred Donegan)。

数理学家魏嗣銮先生的女儿魏裔玲，给了我在四川成都与她面谈的机会，回答了我的问题，并提供了许多珍贵的史料。姚志坚和白苏华教授是魏嗣銮先生在四川大学数学系时的同事，他们两位也都热情地接受了我的访谈。理论物理学家周培源先生的女儿周如玲博士，热情地回答了我的许多问题，并提供了众多宝贵的书籍资料。物理学家张元仲和张操教授，向我讲述了他们在“文革”期间的许多个人经历，并友好地回答了我的问题。我还要感谢以下各位的大力

支持和帮助：上海同济大学档案馆的屠听泉、德国柏林洪堡大学档案馆的塞默尔（D. Seemel）女士、北京大学图书馆的张宝生、成都的崔宗复、武汉的徐正榜和王倩，以及北京的刘钝、颜家珍、蔡素文、王冰、刘兵、王扬宗、曾国屏和陈宜瑾。

我感谢以下图书馆和档案馆允许我使用它们的收藏：耶鲁大学所属各图书馆和档案馆、以色列耶路撒冷希伯来大学的阿尔伯特·爱因斯坦档案馆、美国波士顿大学图书馆特藏处复制的爱因斯坦档案、美国普林斯顿高等研究院档案馆、中国国家图书馆、中国科学院图书馆、北京大学图书馆、上海图书馆、同济大学图书馆和档案馆、四川大学图书馆和档案馆、德国柏林洪堡大学档案馆、美国国会图书馆、美国物理研究院的尼尔斯·玻尔图书馆、哈佛大学的哈佛—燕京图书馆、康乃尔大学的 Olin 和 Kroch 图书馆、加州理工学院的图书馆和档案馆、哥伦比亚大学的图书馆和档案馆，以及加州大学洛杉矶分校的东亚图书馆。

以下的财政资助使我得以成功地完成了这一历时多年的研究项目：美国哲学学会的 John Clarke Slater 博士论文奖学金、耶鲁大学研究生院的 Enders 研究补助金和 John Perry Miller 研究基金、耶鲁大学东亚研究联合会的 Cheng-Lee 博士论文研究补助金、耶鲁大学医学与科学史项目的 Sigerist 基金、耶鲁大学博士论文奖学金、美国物理研究院的物理史中心的研究补助金、中华人民共和国教育部的“春晖计划”、Freeman 基金以及纽约市立大学城市学院院长研究补助金。

我感谢纽约市立大学城市学院的同事们对我的种种支持和协助，使我能够及时地完成英文和中文书稿的有关工作。在这些同事中，我要特别提到是：人文与艺术学部前任部长沃茨（James F. Watts）

和现任部长雷诺兹 (J. Fred Reynolds) 教授, 历史系和亚洲研究项目的李宏祺、卡利奇曼 (Richard Calichman) 、布鲁克斯 (Barbara Brooks) 、斯塔洛夫 (Darren Staloff) 和罗森堡 (Clifford Rosenberg) 教授, 以及野口邦子 (Noguchi Kuniko) 和帕克 (Charles Parker) 。

哈佛大学出版社总编费舍尔 (Michael Fisher) 先生以及他的助手戴维斯 (Sara Davis) 女士对本书英文版的出版, 自始至终给予了热情的支持, 对此我表示衷心感谢。我还要感谢该出版社的外斯 (Stephanie Vyce) 和巴克霍尔茨 (Claudia Buckholts) 两位女士在联系中文版的出版方面所做的工作和努力。我感谢诺伍德 (Tonnya Norwood) 和赖利 (Diane Riley) 为本书英文版所做的认真而有效的编辑工作。

2004 年 8 月, 本书英文版尚未面世, 上海科技教育出版社的编辑就主动找到我联系中文版的翻译出版, 力争于 2005 年 “爱因斯坦年” 与哈佛大学出版社同步推出中文版。新华通讯社的编辑王艳红女士, 利用其业余时间, 为翻译本书辛勤劳作了半年多。最后, 但并非最不重要的, 责任编辑侯慧菊, 为本书中文版做了认真的编辑工作, 并不断督促作者及时完成书稿的修改和增订工作。对他们热情的支持与严谨的工作态度, 我谨在此致以诚挚的谢忱。

我将本书献给我的父母, 胡定和邹琬; 是他们的哺育和支持使我今天的一点点成绩成为可能。我感谢我的哥哥大源的长期支持和多方帮助。我感激我的岳父母也是大学老师邹沛和任秋平教授对我的教导和信任。我还要感谢我的孩子们, 在过去十几年的艰苦研究和写作过程中, 他们给了我巨大的快乐。

在过去的近 20 年里, 我的妻子邹颖始终不渝地支持我从事科学史的研究和教学工作。我们曾在北京、克利夫兰、洛杉矶、纽黑

文、巴尔的摩，现在又同在纽约共同奋斗。她以超出常人的耐心和坚毅，不仅帮助我在学业上取得了扎扎实实的进步，而且哺育了两个聪慧可爱的孩子。没有言辞可以充分表达我对她的深切感激！本书也是献给她的。

# 前　言

2002年8月18日，下午1点。在北京国际会议中心外面，成百上千的“追星族”排起了约300米的长队，长长的队伍竟然围着巨大的会议中心绕起了圈。[1]

他们在等什么？歌星演唱会？重大体育赛事？都不是。他们提前两个小时来排队，为的是占个好位子，听一场关于“M理论”的科学演讲。“M理论”是一种新的大统一理论，演讲者是霍金（Stephen W. Hawking），杰出的英国理论物理学家和广义相对论专家，人称“活着的爱因斯坦”。

为了参加一次国际弦理论会议，霍金来到了北京。他的来访在中国的首都掀起了一场“科学风暴”：2200多人涌入会议厅去听他的演讲——《膜的新奇世界》。演讲的2000多张免费门票在一周之内就发放一空；有些拿到票的人企图趁机牟利，竟以每张1000元的天价私自兜售。全市最大的书店设有专柜，展销8部由霍金所著或介绍其生平的书籍，每天销量超过200本。中国国家主席会见了霍金

并赞扬他对科学和人类作出的巨大贡献。抵京之前，霍金访问了杭州，在这个美丽的邻近上海的南方城市，他也引起了公众极大的兴趣。

“霍金热”不由得让我们想起1922年中国人准备迎接爱因斯坦访华时的“相对论热”。由于霍金的声望是基于他成功地发展了爱因斯坦的相对论，而人们又常以爱因斯坦来衡量他的伟大，因此，这两个事件之间存在许多明显的相似之处也就不令人惊奇了。事实上，有必要把霍金现象当作中国接纳爱因斯坦和相对论的历史的一部分来看待，而这段历史正是本书的主题。

相对论于“五四文化运动”期间（1917—1921）传入中国，那是中国历史上一个伟大的思想革命时期。“五四文化运动”激起了中国民众对西方科学的广泛兴趣，这为接纳相对论创造了有利的条件。于是，相对论被迅速地接受并广为传播开来，爱因斯坦则作为科学界的英雄和革命者而闻名。接受相对论是中国现代物理学史上的一个里程碑，这一成就的基础，是20世纪20—30年代中国物理学教育与研究成功地实行了体制化和职业化。到了1940年代，爱因斯坦和相对论基本上已从普通公众的视野中消失了。在经历了战争与革命之后，当两者重新受到公众注意时，这位物理学家和他的理论却由于从苏联进口的批判意见而被充满敌意的政治气氛所包围。政治和意识形态上的这种敌意在1960年代中期愈演愈烈，并于“文化大革命”期间（1966—1976）达到高潮。直到1979年，中国政府才正式地对这位伟大的物理学家及其工作作出较全面和公允的评价。

本书调查了相对论传入中国的过程和原因；通过考察一系列相关中国物理学家的生平，探讨了中国接纳相对论过程的特点；并对1917—1979年中国公众对爱因斯坦和相对论的反应作了仔细的审查

与分析。基于对已发表和未公开的原始史料的研究，本书论证了日本对相对论传入中国的重要影响。此外，本书认为，中国缺乏经典物理学的研究和教育这一历史传统背景对接受相对论有关键性的影响，它帮助中国知识界在1920和1930年代迅速而无异议地接纳了相对论。最后，本书还揭示了政治和意识形态的干涉，引导公众对爱因斯坦和相对论采取了日益轻蔑的态度，并最终导致了“文革”期间有组织的批判运动。虽然本书仅仅集中考察了理论物理学的一个分支，但它作为一个范例，体现了20世纪中国基础理论科学的生存斗争，以及自然科学与教条主义哲学之间的冲突。

本书分为5章，第1章综述了17世纪至19世纪西方物理学逐渐传入中国的历程，其东渐之物理内容构成了中国接纳相对论的科学基础与条件。第2章调查了爱因斯坦的相对论传入中国的过程和原因，以及相对论的介绍与中国其他更广泛的思想发展之间的联系。第3章考察了6位有代表性的中国物理学家的职业生涯，以鉴别中国接纳相对论时的特征。第4章讨论了爱因斯坦的形象在1920—1965年这几十年间的变迁，这种变迁在某种程度上也反映了中国的科学与科学家社会地位的跌荡起伏。最后一章研究了“文化大革命”期间针对爱因斯坦和相对论的批判运动，以说明中国的科学发展是如何受到教条主义哲学“指导”的影响的。

*China & Albert Einstein:*
*The Reception of the Physicist and His Theory in China, 1917—1979*
By Danian Hu

## **世纪人文系列丛书**(2005年出版)

### 一、世纪文库

《印度佛学源流略讲》 吕澂著
《〈马氏文通〉读本》 吕叔湘 王海棻编
《中国制度史》 吕思勉著
《汉语诗律学》 王力著
《清代学术概论》 梁启超著
《秦汉的方士与儒生》 顾颉刚撰
《中国文字学》 唐兰撰
《中国哲学十九讲》 牟宗三撰
《魏晋玄学论稿》 汤用彤撰
《中国文学批评史大纲》 朱东润撰
《诗论》 朱光潜撰
《文献学讲义》 王欣夫撰
《中国目录学史》 姚名达撰
《中国古代服饰研究》 沈从文编著
《中国佛教史籍概论》 陈垣撰
《中国文化要义》 梁漱溟著
《人心与人生》 梁漱溟著
《印度哲学概论》 梁漱溟著
《中国封建社会》 瞿同祖著
《定县社会概况调查》 李景汉著
《藏族宗教史之实地研究》 李安宅著
《〈仪礼〉与〈礼记〉之社会学研究》 李安宅著
《资本主义文明的衰亡》 [英]锡德尼·维伯 比阿特里斯·维伯著 秋水译
《哲学研究》 [英]路德维希·维特根斯坦著 陈嘉映译
《哲学通信》 [法]伏尔泰著 高达观等译
《恶的象征》 [法]保罗·里克尔著 公车译
《国民经济学原理》 [奥]卡尔·门格尔著 刘絜敖译
《协同学——大自然构成的奥秘》 [德]赫尔曼·哈肯著 凌复华译
《我的艺术生活》 [俄]康斯坦丁·斯坦尼斯拉夫斯基著 瞿白音译
《时代的精神状况》 [德]卡尔·雅斯贝斯著 王德峰译
《心灵、自我与社会》 [美]乔治·H·米德著 赵月瑟译
《蒂迈欧篇》 [古希腊]柏拉图著 谢文郁译注
《伦理学原理》 [英]乔治·摩尔著 长河译
《古代人的自由与现代人的自由》 [法]邦雅曼·贡斯当著 阎克文等译
《道德哲学原理》 [英]亚当·弗格森著 孙飞宇 田耕译
《论暴力》 [法]乔治·索雷尔著 乐启良译
《论教育学》 [德]伊曼努尔·康德著 赵鹏译
《教育片论》 [英]约翰·洛克著 熊春文译
《形而上学》 [古希腊]亚里士多德著 李真译
《论三位一体》 [古罗马]奥古斯丁著 周伟驰译
《论李维》 [意]尼克洛·马基雅维里著 冯克利译
《知识分子的背叛》 [法]朱利安·班达著 佘碧平译
《论法国》 [法]约瑟夫·德·迈斯特著 鲁仁译
《确定性的寻求——关于知行关系的研究》 [美]约翰·杜威著 傅统先译

《性经验史》(增订版) [法]米歇尔·福柯著 佘碧平译
《政治科学要义》 [美]加埃塔诺·莫斯卡著 任军锋 宋国友 包军译
《回忆录：1848年法国革命》 [法]阿列克西·德·托克维尔著 周炽湛 曾晓阳译

## 二、世纪前沿

《想象的共同体——民族主义的起源与散布》 [美]本尼迪克特·安德森著 吴叡人译
《权力与繁荣》 [美]曼瑟·奥尔森著 苏长和 嵇飞译
《知识资产——在信息经济中赢得竞争优势》 [英]马克斯·H·博伊索特著 张群群 陈北译 张群群校
《政治的正义性——法和国家的批判哲学之基础》 [德]奥特弗利德·赫费著 庞学铨 李张林译
《少数的权利——民族主义、多元文化主义和公民》 [加拿大]威尔·金里卡著 邓红风译
《自由主义、社群与文化》 [加拿大]威尔·金里卡著 应奇 葛水林译
《陌生的多样性——歧异时代的宪政主义》 [加拿大]詹姆斯·塔利著 黄俊龙译
《反资本主义宣言》 [英]阿列克斯·卡利尼科斯著 罗汉 孙宁 黄悦译
《驯服全球化》 [英]戴维·赫尔德等著 童新耕译
《为承认而斗争》 [德]阿克塞尔·霍耐特著 胡继华译
《奢侈的概念》 [英]克里斯托弗·贝里著 江红译
《国体与经体》 [英]约瑟夫·克罗普西著 邓文正译
《公民的加冕礼——法国普选史》 [法]皮埃尔·罗桑瓦龙著 吕一民译
《民主的经济理论》 [美]安东尼·唐斯著 姚洋 邢予青 赖平耀译
《作为现代化之代价的道德——应用伦理学前沿问题研究》 [德]奥特弗利德·赫费著 邓安庆 朱更生译
《宪政之谜——国际法、民主和意识形态批判》 [英]苏珊·马克斯著 方志燕译
《自由主义的民族主义》 [以色列]耶尔·塔米尔著 陶东风译
《历史思考的新途径》 [德]约恩·吕森著 綦甲福 来炯译
《走向统一的社会科学》 [美]赫伯特·金迪斯 萨缪·鲍尔斯等著 浙江大学跨学科社会科学研究中心译 汪丁丁等主编

## 三、袖珍经典

《原始分类》 [法]爱弥尔·涂尔干 马塞尔·莫斯著 汲喆译 渠东校
《实用主义与社会学》 [法]爱弥尔·涂尔干著 渠东译 梅非校
《社会学的基本概念》 [德]马克斯·韦伯著 胡景北译
《历史的用途与滥用》 [德]弗里德里希·尼采著 陈涛 周辉荣译 刘北成校
《奢侈与资本主义》 [德]维尔纳·桑巴特著 王燕平 侯小河译 刘北成校
《道德形而上学原理》 [德]伊曼努尔·康德著 苗力田译
《实用人类学》 [德]伊曼努尔·康德著 邓晓芒译
《图腾制度》 [法]列维·斯特劳斯著 渠东译 梅非校
《为什么美国没有社会主义》 [德]维尔纳·桑巴特著 王明璐译
《图腾与禁忌》 [德]西格蒙德·弗洛伊德著 赵立玮译
《社会形态学》 [法]莫里斯·哈布瓦赫著 王迪译
《信任》 [德]尼克拉斯·卢曼著 瞿铁鹏 李强译
《权力》 [德]尼克拉斯·卢曼著 瞿铁鹏译
《对欧洲民族的讲话》 [法]朱利安·班达著 佘碧平译
《永久和平论》 [德]伊曼努尔·康德著 何兆武译
《相对论的意义》 [美]阿尔伯特·爱因斯坦著 郝建纲 刘道军译 李新洲审校

《对称》［德］赫尔曼·外尔著　冯承天　陆继宗译
《礼物——古式社会中交换的形式与理由》［法］马塞尔·莫斯著　汲喆译　陈瑞桦校

## 四、大学经典

## 五、开放人文

### （一）插图本人文作品

《插图本中国文学史》郑振铎著
《历史研究》(插图本)［英］阿诺德·汤因比著　刘北成　郭小凌译
《希腊罗马神话》［德］奥托·泽曼著　周惠译
《英美文学和艺术中的古典神话》［美］查尔斯·盖雷著　北塔译
《法国史图说》［法］E·巴亚尔等著　黄艳红等译

### （二）人物

《我的大脑敞开了——数学怪才爱多士》［美］布鲁斯·谢克特著　王元　李文林译
《古多尔的精神之旅》［英］简·古多尔　菲利普·伯曼著　祁阿红译
《美丽心灵——纳什传》［美］西尔维娅·娜萨著　王尔山译　王则柯校
《恋爱中的爱因斯坦——科学罗曼史》［美］丹尼斯·奥弗比著　冯承天　涂泓译
《迷人的科学风采——费恩曼传》［英］约翰·格里宾　［英］玛丽·格里宾著　江向东译
《福柯的生死爱欲》［美］詹姆斯·米勒著　高毅译
《伽利略的女儿——科学、信仰和爱的历史回忆》［美］达娃·索贝尔著　谢延光译
《原子在我家中——我与恩里科·费米的生活》［美］劳拉·费米著　何兆武　何芬奇译

### （三）插图本外国文学名著

### （四）科学人文

《植物的欲望——植物眼中的世界》［美］迈克尔·波伦著　王毅译
《生命的未来》［美］爱德华·威尔逊著　陈家宽　李博　杨凤辉等译校
《不论——科学的极限与极限的科学》［英］约翰·巴罗著　李新洲等译
《真实地带——十大科学争论》［美］哈尔·赫尔曼著　赵乐静译
《第五元素——宇宙失踪质量之谜》［美］劳伦斯·克劳斯著　杨建军等译
《从混沌到有序——人与自然的新对话》［比］伊·普里戈金　［法］伊·斯唐热著　曾庆宏　沈小峰译
《费马大定理——一个困惑了世间智者358年的谜》［英］西蒙·辛格著　薛密译
《机遇与混沌》［法］大卫·吕埃勒著　刘式达等译
《天遇——混沌与稳定性的起源》［罗］弗洛林·迪亚库　［美］菲利普·霍尔姆斯著　王兰宇译　陈启元　井竹君校
《伊托邦——数字时代的城市生活》［美］威廉·J·米切尔著　吴启迪　乔非　俞晓译
《上帝的方程式——爱因斯坦、相对论和膨胀的宇宙》［美］阿米尔·D·阿克塞尔著　薛密译
《不确定的科学与不确定的世界》［美］亨利·N·波拉克著　李萍萍译
《未来是定数吗？》［比］伊利亚·普里戈金著　曾国屏译
《林肯的DNA——以及遗传学上的其他冒险》［美］菲利普·R·赖利著　钟扬　李作峰　赵佳媛　赵晓敏译

## 世纪人文系列丛书(2006年出版)

### 一、世纪文库

《文心雕龙札记》 黄侃撰
《词学通论》 吴梅著
《中国小说史略》 鲁迅撰
《中国中古文学史讲义》 刘师培撰
《唐诗杂论》 闻一多撰
《经典常谈》 朱自清撰
《中国历史研究法》 梁启超撰
《论中国学术思想变迁之大势》* 梁启超撰
《中国史纲》 张荫麟撰
《中国近代史》 蒋廷黼撰
《当代中国史学》 顾颉刚撰
《书于竹帛：中国古代的文字记录》 钱存训著
《中国文学精神》 徐复观著
《徐复观论经学史二种》* 徐复观著
《东西文化及其哲学》 梁漱溟著
《乡村建设理论》* 梁漱溟著
《神话与诗》 闻一多著
《中国史学史》 蒙文通著
《经学抉原》* 蒙文通著
《中国哲学对欧洲的影响》 朱谦之著
《中国音乐文学史》* 朱谦之著
《元代社会阶级制度》* 蒙思明著
《国故论衡》* 章太炎撰
《周易古史观》* 胡朴安撰
《印度哲学史略》* 汤用彤撰
《修辞学发凡》* 陈望道著
《明末清初的学风》* 谢国桢著
《明清之际党社运动考》* 谢国桢著
《永宁纳西族的阿注婚姻和母系家庭》* 詹承绪 王承权 李近春 刘龙初著
《中华帝国对外关系史》* [美]马士著 张汇文 姚曾廙 杨志信 马伯煌 伍丹戈合译
《启蒙辩证法——哲学断片》 [德]马克斯·霍克海默 西奥多·阿道尔诺著 渠敬东 曹卫东译
《马克思的历史、社会和国家学说——马克思的社会学的基本要点》 [德]亨利希·库诺著 袁志英译
《马可波罗行纪》 冯承钧译
《多桑蒙古史》 [瑞典]多桑著 冯承钧译
《历史哲学》 [德]黑格尔著 王造时译
《政治家》 [古希腊]柏拉图著 洪涛译
《诗学》 [古希腊]亚理斯多德著 罗念生译
《修辞学》 [古希腊]亚理斯多德著 罗念生译
《论怀疑者》 [丹]克利马科斯(克尔凯郭尔)著 陆兴华 翁绍军译
《论灵魂与复活》 [希腊]尼萨的格列高利著 张新樟译 王晓朝校
《文化社会学视域中的文化史》 [德]阿尔弗雷德·韦伯著 姚燕译
《世界历史与救赎历史——历史哲学的神学前提》 [德]卡尔·洛维特著 李秋零 田薇译

《人的问题》* [美]约翰·杜威著 傅统先 邱椿译
《科学世界图景中的自然界》* [奥] 瓦尔特尔·霍利切尔著 孙小礼 黄耀枢 汤侠生等译
《理性、社会神话和民主》* [美] 悉尼·胡克著 金克 徐崇温译
《历史中的英雄》* [美] 悉尼·胡克著 王清彬等译
《希腊人》* [英] H·D·F·基托著 徐卫翔 黄韬译
《古代城市——希腊罗马宗教、法律及制度研究》* [法]菲斯泰尔·德·古朗士著 吴晓群译
《俄罗斯宗教哲学之路》* [俄]格奥尔基·弗洛罗夫斯基著 吴安迪 徐凤林 隋淑芬译
张百春校
《一位哲学家与英格兰普通法学者的对话》* [英]托马斯·霍布斯著 毛晓秋译

## 二、世纪前沿

《寻找政治》 [英]齐格蒙·鲍曼著 洪涛 周顺 郭台辉译
《公众舆论》 [美]沃尔特·李普曼著 阎克文 江红译
《民族与民族主义》 [英]埃里克·霍布斯鲍姆著 李金梅译
《民族主义——理论、意识形态、历史》 [英]安东尼·史密斯著 叶江译
《重构美学》 [德]沃尔夫冈·韦尔施著 陆扬 张岩冰译
《审美经验与文学解释学》 [德]汉斯·罗伯特·耀斯著 顾建光 顾静宇 张乐天译
《美国公民权——寻求接纳》 [美]茱迪·史珂拉著 刘满贵译
《人类的趋社会性及其研究——一个超越经济学的经济分析》 [美]赫伯特·金迪斯
萨缪·鲍尔斯等著 浙江大学跨学科社会科学研究中心译 汪丁丁等主编
《大众传播与美利坚帝国》* [美]赫伯特·席勒著 刘晓红译
《还原论的局限——来自活细胞的训诫》* [美]斯蒂芬·罗思曼著 李创同等译
《人工智能哲学》* [英]玛格丽特·A·博登著 刘西瑞 王汉琦译
《超越增长——可持续发展的经济学》* [美]赫尔曼·E·戴利著 诸大建 胡圣等译
《强与弱——两种对立的可持续性范式》* [英]埃里克·诺伊迈耶著 王寅通译
《生态政治——建设一个绿色社会》* [美]丹尼尔·A·科尔曼著 梅俊杰译
《肉体与石头——西方文明中的身体与城市》* [美]理查德·桑内特著 黄煜文译
《欧洲与没有历史的人民》* [美]埃里克·沃尔夫著 赵丙祥 刘传珠 杨玉静译

## 三、袖珍经典

《拉辛与莎士比亚》 [法]斯汤达著 王道乾译
《彻底的经验主义》* [美] 威廉·詹姆斯著 庞景仁译
《现代君主论》* [意]安东尼奥·葛兰西著 陈越译
《玛丽——或美国的奴隶制》* [法]古斯塔夫·博蒙著 裴亚琴译
《精神分析与宗教》* [美]埃里克·弗洛姆著 孙向晨译

## 四、大学经典

## 五、开放人文

### (一)插图本人文作品

《世界史纲》 [英] H·G·韦尔斯著 梁思成等译
《中国俗文学史》 郑振铎著
《欧洲漫画史》 [德]爱德华·富克斯著 王泰智 沈惠珠译
《希腊罗马神话与传说中的恋爱故事》* 郑振铎编著

《希腊神话与英雄传说》* 郑振铎编著

**(二)人物**

《原子舞者——费米传》 [美]埃米里奥·赛格雷著 杨建邺 杨渭译
《酶的情人——一位生物化学家的奥德赛》 [美]阿瑟·科恩伯格著 崔学军 倪红梅 王伟等译 李照国审校
《玻尔兹曼——笃信原子的人》 [意]卡罗·切尔奇纳尼著 胡新和译
《心灵裸舞——凯利·穆利斯自传》 [美]凯利·穆利斯著 徐加勇 汤清秀译
《爱因斯坦·毕加索——空间、时间和动人心魄之美》 [英]阿瑟·I·米勒著 方在庆 伍梅红译 关洪校
《希尔伯特——数学世界的亚历山大》* [美] 康斯坦丝·瑞德著 袁向东 李文林译
《大自然的猎人——生物学家威尔逊自传》* [美] 爱德华·威尔逊著 杨玉龄译

**(三)插图本外国文学名著**

**(四)科学人文**

《倒计时——航天器的历史》 [美]T·A·赫彭海默著 朱卫国 向小丽译
《收获之神——生物技术、财富和食物的未来》 [美]丹尼尔·查尔斯著 袁丽琴译
《枪炮、病菌与钢铁——人类社会的命运》 [美]贾雷德·戴蒙德著 谢延光译
《灵魂机器的时代——当计算机超过人类智能时》 [美] 雷·库兹韦尔著 沈志彦 祁阿红 王晓冬译
《大自然的常数——从开端到终点》 [英]约翰·巴罗著 陆栋译
《科学哲学——当代进阶教程》 [美]亚历克斯·罗森堡著 刘华杰译
《斑杂的世界——科学边界的研究》 [英]南希·卡特赖特著 王巍 王娜译
《复杂性与后现代主义——理解复杂系统》 [南非]保罗·西利亚斯著 曾国屏译
《天地有大美——现代科学之伟大方程》 [英]格雷厄姆·法米罗主编 涂泓 吴俊译 冯承天译校
《从前有个数——故事中的数学逻辑》* [美] 约翰·阿伦·保罗斯著 史树中 杨杰 熊德华 唐国正译 史树中校
《剑桥五重奏——机器能思考吗》* [美] 约翰·卡斯蒂著 胡运发 周水庚 杨茂江译
《涌现——从混沌到有序》* [美] 约翰·霍兰著 陈禹等译 方美琪校
《数字密码》* [美]德里克·尼德曼 戴维·博伊姆著 庄莉译
《地球探赜索隐录——地质学思想史》* [澳]戴维·R·奥尔德罗伊德著 杨静一译
《科学是怎样败给迷信的——美国的科学与卫生普及》* [美]约翰·C·伯纳姆著 钮卫星译
《爱因斯坦在中国》* [美]胡大年著

[注]书名后加*者表示新出品种

目录

# 第 1 章　西方物理学传入中国

1953 年春，一位学历史的研究生从加利福尼亚州致信爱因斯坦（Albert Einstein），请他对“中国有无科学的问题”发表意见。爱因斯坦在回信中写道：

> 西方科学的发展是以两个伟大的成就为基础的：希腊哲学家（在欧几里得几何学中）所发明的形式逻辑体系，以及（在文艺复兴时期）发现的通过系统实验找出因果关系的可能性。
>
> 在我看来，人们不必对中国的贤哲们未能迈出这两步而感到惊讶。令人惊奇的倒是这些成就竟然被做出来了。[1]

在这里，爱因斯坦强调了欧几里得几何学的“形式逻辑体系”作为现代科学发展的基础所具有的重要性，而这种体系恰恰是中国传统数学所缺少的。直到 17 世纪初，该体系才由意大利耶稣会士利玛窦（Matteo Ricci，1552—1610）与他的中国合作者徐光启引入中国。

此后，其他的耶稣会士科学家们沿着利玛窦所开辟的道路，也将西方物理科学的成就翻译、介绍给中国人。但是，这一繁荣的科学传播渠道却在18世纪早期被摧毁了，起因是清廷与罗马教廷在中国人崇拜祖先、尊奉孔子等问题上的“礼仪之争”。直到19世纪中叶，才由新教传教士重新恢复了西方科学在中国的传播。这些传播西方科学的活动，获得了当时的晚清政府以“自强”的名义所给予的支持，因而得以扩展。大量的科学书籍在19世纪后期翻译成中文并广为流传，这在中国历史上是前所未有的。然而，1894年中国在甲午战争中的惨败，昭示了19世纪下半叶洋务运动的不足。中国知识分子因此呼吁进行彻底的改革；学生们到海外留学，寻求使祖国再度富强的有效途径。在日本、美国和欧洲，这些留学生们学习各种科目，其中许多人选择了科学和技术。回到中国后，他们取代了外国传教士成为科学教师、翻译家、教材编纂者、编辑和科研人员。直到此时，现代西方科学才牢牢地扎根于中国：物理学成为学校常规课程的一部分，中国出现了第一代物理学家。

本章概述了从16世纪末到20世纪初这一中国近现代科学的启蒙时期，西方物理学逐渐传入中国的过程，探讨了传播的内容、范围和影响。这一时期传入的西方物理学，构成了中国人在20世纪初接受相对论的基础和条件。

## 1.1 耶稣会士的介绍

### 1.1.1 利玛窦和西方科学的传入

1610年5月11日，利玛窦因流行性感冒病逝于北京。应耶稣会士庞迪我（Pantoja）神父之请求，利玛窦被恩准葬于京城，这对外国人来说是一项殊荣。[2] 但有一些中国官员向帮助安排赐葬的礼部尚书

叶向高提出抗议："自古外人来我中国，未有钦赐葬地者，何独厚于利玛窦?"叶则反驳道："子见自古外人来我中国者，其道德学问，有一如利玛窦者乎？他且勿论，只观其所著《几何原本》一书，发古人之所未发，功在万世，仅此一事，即当钦赐葬地。"[3]

利玛窦于1582年来到中国。作为最早抵达这个东亚帝国的西方传教士之一，他一直在努力寻找最有效地传播福音的方法。渐渐地他意识到，传授西方科学技术可以大大提高自己的威望，从而有助于传播基督教。他与在他的影响下皈依基督教的教徒之一、著名中国学者徐光启决定，翻译一本西方科学书籍，以图向中国学者显示西方学术的坚实基础，并希望以此吸引中国人信仰基督教。在几种候选方案中，徐光启和利玛窦认定，"目前看来，以翻译欧几里得的《几何原本》为最佳选择。"[4] 因为，《几何原本》(Elements) 中的证明非常清晰明了，与事事"述而无证"的传统中国数学著作形成鲜明对比。[5]1607年，欧几里得《几何原本》前6卷的中译本问世，利玛窦也因而在中国名声显赫。[6]

事实证明，利玛窦和徐光启选择翻译《几何原本》是一个非常英明的决定，因为几何学对现代科学，尤其是"新物理学"的诞生起了重要作用。几何学是人类用以理解宇宙的语言。正如伽利略所说：

> 哲学被写在宇宙这本大书中，正一页一页向我们展开。但我们只有先学懂它的语言，认识组成语言的字母，才能读懂这本书。这本书是用数学的语言写成的，它的字母就是三角形、圆和其它几何图形，没有这些字母，人类就不能懂得书里的任何一个单词；没有这些字母，人类只能迷失在黑暗的迷宫中。[7]

几何学与力学也有密切关系，如牛顿在他的《原理》(Principia)中所说："几何学以力学的实践为基础，它不是别的，而是普遍适用的力学中的一部分。"[8] 爱因斯坦则认为"(欧几里得几何学中的)形式逻辑体系"是西方科学的两大基石之一。[9] 如同在西方那样，《几何原本》在中国也是天文学和力学深入发展的关键性基础。[10]

利玛窦和徐光启从事翻译的方式，成为后世传教士效仿的模式。他们翻译《几何原本》的过程与公元5世纪佛教学者翻译佛教经典的过程类似，虽然规模要小得多。[11] 首先，利玛窦将原文口译成汉语，徐光启则用文言记录下来成为第一稿。随后，徐光启再通过利玛窦的口头翻译，比照原文对译文进行精雕细琢。[12]

除了欧几里得几何学，利玛窦还介绍了其他西方科学，如光学和力学。不过他的最重要的贡献是通过学术来传教的策略，这种做法启发了一代又一代的天主教和新教传教士。利玛窦对中国现代科学发展的贡献是如此的重要，以至于历史学家们将他来华的日期作为中国科学现代化的起点。[13]

自1595年起，利玛窦就开始请求他在罗马的上司派一位"优秀的数学家"到北京来，如果是一位"天文学专家"就更好，因为他在中国政府中的朋友们一再请他帮助修订中国的历法。利玛窦认为，如果耶稣会士们能够校正中国的历法，将"提高我们的声望，使我们能更方便地进入中国，并更好地保证我们的安全与自由。"[14] 罗马方面在远远超过利玛窦所预期的时间后才满足了他的要求。不管怎样，的确有更多以传教为目的的科学家于17世纪来到中国。这其中有两名德国人，即邓玉函(Johann Terrentius，1576—1630)和汤若望(Johann Adam Schall von Bell，1592—1666)，他们二人均于1619年7月抵达澳门，以后又先后在中国的历法改革工作中承担重

任。[15]邓玉函、汤若望和其他耶稣会士科学家的到来，是西方科学思想在中国传播的一个转折点。 正如李约瑟所说："在文明交流史中，似乎没有什么能与17世纪时一群欧洲人抵达中国这一事件相比拟，这些耶稣会士，既受到宗教热情的激励，同时又精通大多数在文艺复兴和资本主义兴起时发展起来的科学领域。"[16]

1584—1790年，耶稣会传教士们以利玛窦为榜样，共翻译编纂了437部著作，其中有131部（即30%）是科学著作，涉及数学、天文学、物理学、地质学、生物学、医学和军事科学。 天文学和数学著作在这些译作中占了很大比重，其中许多其实是1630年代中国历法改革工作的一部分。 在科学著作中，89部（即68%）为天文学著作，20部（即15%）为数学著作。[17]不过，在这两百年间，物理学的译著却只有寥寥数本，它们都出版于17世纪，而且大多是关于光学和力学的著作。[18]

### 1.1.2 光学仪器和光学知识

1601年，利玛窦终于得到了许可，前往北京朝贡万历皇帝明神宗。 在他进奉的36件礼品中有2块棱镜，他以中文称之为"映五彩玻璃石"。[19]这两块棱镜是西方光学仪器开始在中国传播的标志。[20]

17世纪传入中国的最重要的光学知识都与望远镜有关。 伽利略（Galileo Galilei， 1564—1642）于1609年造出他的第一架望远镜，仅仅6年后，阳玛诺（P. Emmanuel Diaz， 1574—1659）神父就以中文介绍了伽利略用望远镜获得的新发现，[21]不过他并没有提及伽利略的名字，也没有描述望远镜本身。 这些工作留给了汤若望，他在其中文著作《远镜说》中，向中国人全面描述了伽利略的神奇仪器，并说明了制造方法。[22]

汤若望是在罗马接受的教育，1611 年在那儿加入了耶稣会。他于 1619 年 7 月抵达澳门，不过直至 1622 年夏才进入中国（大陆）。[23]他在钦天监的中国官员李祖白的帮助下，于 1626 年编写了《远镜说》。[24]该书描述了望远镜的功能、工作原理、结构和用途，其中所介绍的光学知识，是同时代的中文著作所无法比拟的。[25]他还探讨了眼镜和不同形状的透镜、它们成像的原理和特性、光在水中的折射、透镜制作方法和光学仪器的使用等。[26]《远镜说》在中国的影响有好有坏。一方面，其中的新知识帮助中国人发展了自己的光学研究，制造出自己的望远镜；但另一方面，它在解释说明中提供的光路图是错误的，因而留下了许多令人费解的疑问，并误导了中国人很长时间。在这个意义上，它又阻碍了中国光学研究的进展。[27]直到 19 世纪，中国科学家郑复光（1780—约 1853）和邹伯奇（1810—1869）才通过自己的光学研究工作，纠正了《远镜说》中的疏漏。

不过望远镜很快就在中国广为人知，并于 17 世纪中叶得到了创造性的应用。在汤若望的著作出版 3 年之后，中国人就尝试着制造自己的望远镜。到 1631 年时，中国天文学家已用望远镜观察过一次日食，一位名叫薄珏的中国工匠还将望远镜安装在火炮上。[28]到 1660 年时，望远镜的知识已在中国流传得更广，这在一定程度上是因为，望远镜在李渔（1611—1679）的通俗小说《十二楼》中扮演了一个戏剧性的角色。在这个喜剧故事中，望远镜帮助一位青年才子在一户富贵人家的后花园里找到了意中人，并迫使那姑娘的父亲同意了这门婚事。在该书中，李渔还描述了其他光学仪器，如显微镜和眼镜。[29]

继汤若望之后任职于钦天监的南怀仁（Ferdinand Verbiest，1623—1688）神父，在其于 1674 年出版的中文著作《新制灵台仪象志》中，介绍了西方对于光线折射的量化研究，不过他并未谈及折射

定律。这部著作的资料来源是托勒玫（Claudius Ptolemy，约公元100—170）、阿尔-哈桑（Ibn al-Haytham，约965—1040）和维特洛（Witelo，约1230—1275）的理论和实验研究。[30]

### 1.1.3 西方力学

在利玛窦于1601年献上的所有礼品中，万历皇帝最欣赏其中的两台机械钟。为了让这两件宝贝走得准，利玛窦被要求向宫廷官员讲解如何保养它们。这是西方力学知识传入中国的开始。[31]

不过，对西方力学知识更丰富和更重要的介绍则始于1627年邓玉函和王徵（1517—1644）出版的《远西奇器图说》。邓玉函是一位杰出的科学家，精通天文学和数学，与当时欧洲顶尖的两位科学家——伽利略和开普勒（Johannes Kepler，1571—1630）——有联系。他是猞猁学院*的第七名院士，仅比伽利略晚8天当选；即使在到达中国之后，他仍与开普勒保持着定期的通信联系。[32]王徵是陕西人，一位出色的学者和基督徒。他24岁中举，52岁取进士，在认识耶稣会传教士以前，他就喜爱设计和制造机械装置，并在这方面显露出才华。[33]

邓玉函与王徵的书可能是第一本翻译介绍西方力学理论的重要中文著作。它是以下面的4种著作为基础编纂的：伽利略的《论水中物体的性质》（Discourse on Bodies in Water，1612）和《力学》（On Mechanics，1600），以及斯蒂文（Simon Stevin，1548—1620）和剌墨里（Agostino Ramelli，1531—1590）的著作。[34]《远西奇器图说》的书名具有误导性，实际上，这本书有三分之二的篇幅讨

* 猞猁学院（Accademia dei Lincei），意大利科学院前身。

论静力学的基础理论，同时还介绍了力学的历史以及应用它可得到的益处。[35]全书包括 4 个部分。第一部分是力学的基本原理及其应用，在这一部分中，邓玉函讨论了地球引力、重心、不同形状物体重心的计算、稳定性与重心的关系、比重和浮力。第二部分描述了简单机械的原理和计算，如天平、杆秤、杠杆、滑轮、螺杆和斜面等等。如果说前两部分涉及的是力学理论，第三部分就是这些理论的应用，为此，邓玉函与王徵在这一部分中论述了 54 种机械装置并给出图示。第四部分图解说明了王徵发明或制造的机械装置。[36]总之，这部著作汇集了西方从阿基米德到伽利略的所有力学和机械学知识。[37]

1670 年代，南怀仁出版了《验气图说》（1671）和《新制灵台仪象志》（1674）。前者介绍了空气温度计的制造方法与应用，是中国第一部描述欧洲定量温度计的著作。后者分为 16 卷，介绍了 6 种新型天文仪器的制造、安装和使用方法。事实上，《验气图说》是《新制灵台仪象志》第 4 卷的一部分。《新制灵台仪象志》的前 4 卷讨论的是物理学，涉及材料强度、比重、重心和稳定性、简单机械（杠杆、滑轮、轮轴、螺杆）、摆、定量温度计和湿度计。其中关于摆和定量温度计的描述在中文文献中是首次出现。[38]《新制灵台仪象志》中物理内容的来源包括伽利略的《力学》和《关于两门新科学的对话》（Dialogues Concerning Two New Sciences，1638），以及圣托雷（Santorio Santorre，1561—1636）关于温度计用途的著作。[39]

### 1.1.4 耶稣会士与中国的历法改革

耶稣会士在 17 世纪中国所从事的最重要的科学工作，是帮助改革中国的传统历法，并编纂了《崇祯历书》。此书成于 1635 年，是 17 世纪中国规模最大的科学研究项目。《崇祯历书》不仅是一部新

历法，而且是“囊括了当时所有科学知识概要的一部巨著”，它共有137卷，其中三分之一的内容有关天文学理论。[40]这也是为什么这一时期耶稣会士的译著以天文学为主的原因：在当时的131部科学译著中，89部（68%）为天文学著作。这些译著包含了大量西方天文学的理论与方法，并重点介绍了托勒玫、哥白尼和第谷（Tycho Brahe）的工作。这些工作是欧洲科学革命源头的重要组成部分，科学革命最终导致了“新物理学”，即牛顿力学体系的诞生。[41]

在《崇祯历书》（以下简称《历书》）中，第谷是最频繁出现的两位西方天文学家之一（另一位是托勒玫）。事实上，新历法的基础就是第谷体系，[42]尽管该体系在西方从来就未十分流行。《历书》也简略地提到了哥白尼的日心体系，翻译引述了《天体运行论》（De Revolutionibus）中的11章，并引用了哥白尼27项观测记录中的17项。但是，《历书》认为，只有第谷体系才是正确的。[43]《历书》甚至介绍了开普勒关于天体运行机制的思想：“太阳于诸星如磁石于铁，不得不顺其行”。《历书》还提到了开普勒的著作《新天文学》（The New Astronomy），但并未收纳该书中最重要的内容，即第一和第二行星运动定律。这两个定律的缺席清楚地显示，编纂者们并不想将日心体系当作中国历法的基础。一直到1742年以后，开普勒的行星运动定律才终于由戴进贤（Ignatius Kogler，1680—1746）以一种别出心裁的方式引入中国。根据开普勒第一定律，行星沿椭圆轨道绕太阳运动，太阳位于椭圆的一个焦点上。由于戴进贤及其中国合作者们不愿与钦定的第谷地心体系决裂，便将开普勒第一定律加以改动，以地球取代太阳置于椭圆运行轨道的焦点上，并让太阳绕着地球转。尽管这种改变在数学上与开普勒第一定律等价，但这种颠倒的版本根本不能用于研究行星运动，因为地球并不是所有

行星椭圆轨道的共同焦点。[44]由于中国人关注的是太阳和月球的运动及其亏蚀，而不是普遍的行星运动，因此他们或者并没有认识到戴进贤的错误所造成的后果，或者认识到了也置之不理。

### 1.1.5 西学东渐的中断

1584—1790年，耶稣会士译介到中国的科学著作共有131部，其中120部（约占92%）完成于17世纪。只有10部（4部数学著作和6部天文学著作）是在18世纪翻译的。在18世纪，不仅科学译著的数量减少了，耶稣会士翻译出版的著作总数也从17世纪的369部降到了18世纪的55部。[45]传教士出版物数量的锐减主要归因于所谓的“礼仪之争”。虽然康熙皇帝于1692年颁布上谕，允许天主教在中国的传播，但他也坚持要求，中国的天主教徒们应该继续参与祭祀祖先和朝拜孔子的活动。当教皇克雷芒十一世（Clement XI）及其在中国的特使强烈反对康熙皇帝的规定，并禁止天主教传教士默许教徒们参与上述礼仪活动时，康熙皇帝下令驱逐了所有拒绝服从上谕的传教士。在这场纷争中，双方都受到了伤害。

> 双方的强硬立场破坏了在中国继续传教的基础，并有效地阻止了西方教义和科学的传播。假如有一方能更灵活变通一些，那么当天主教教会在18世纪晚期接受了伽利略的发现，而传教士们又开始（被允许）向中国人介绍最新的西方天文学的时候，新知识和新技能或许会大大改变中国人对大自然及其理论认识的态度。[46]

康熙1722年死后，其子雍正（1723—1735年在位）和其孙乾隆（1736—1795年在位）对天主教传教士采取了更为严厉的政策。根

据雍正的谕旨，除少数在北京宫廷中服务的传教士外，其他所有在华的传教士只能在广州或者澳门活动。[47]因此，从 1720 年代至 1840 年代，中国的绝大部分地区实际上已经取缔了西方传教士的活动。[48]直到第一次鸦片战争（1840—1842）之后，传教士才在西方军事力量的支持下再次进入中国大陆。不过这一次担当传播西方科学主角的，已不再是耶稣会士，而是新教徒。

## 1.2 19 世纪的科学翻译

马礼逊（Robert Morrison，1782—1834）是第一位来华的新教传教士，他于 1807 年到达中国。不过直到 40 年后，新教徒才开始对中国的科学翻译事业有所贡献。起初，新教传教士对中国科学的贡献微乎其微，因为新教出版物中基本上没有科学著作。[49]事实上，由于当时禁止外国传教士前往内地旅行，新教徒对大陆上的中国人并没有什么影响。于是，他们被迫将传教工作集中于生活在东南亚的马六甲、新加坡和巴达维亚*等地的华侨群体内。同时，新教徒也试图与广州、澳门和香港的中国人接触，但少数几位传教士在有限地区内零星发行的宗教出版物，几乎没有给中国的文人学士留下任何印象。[50]

新教与其他外国传教士在中国的处境，于 1840 年代发生了剧变。因在第一次鸦片战争中战败，清廷被迫与英国人、美国人和法国人在随后的几年内签订了一系列丧权辱国的条约，这些条约使中国丧失了对其商业、社会和外交基本政策的控制。特别是在对待基督教传教士的问题上，主要是迫于来自美国的压力，中国的政策发生了重大改变。到了 1845 年，雍正皇帝的禁教令已被推翻，天主教和新

* 现在的印度尼西亚首都雅加达。

教都已为朝廷所接纳。[51]

在一系列不平等条约的保护下，新教传教士可自由进入中国大陆布道、行医、建立学校、设立出版机构。在中国建立的新教出版机构中，上海的墨海书馆（London Mission Press，LMP）独树一帜，率先翻译出版西方科学书籍。正是这些科学译作，在耶稣会士被迫中止其努力一个多世纪之后，恢复了西方科学向中国的传播。

### 1.2.1 翻译科学以传播福音

新教徒出版的第一批中文科学读物于1840年代末问世。这些译作大多数仅仅介绍了天文学常识，[52]而翻译西方科学学术著作的工作直到1850年以后才开始。1850年代中几乎所有重要的科学译作都同出一源：墨海书馆。墨海书馆的前身——巴达维亚印刷所于1810年代成立于东南亚。在第一次鸦片战争结束后的1843年，该印刷所创始人麦都思（Walter H. Medhurst，1796—1857）将它迁往中国的5个新通商口岸之一——上海，从此它便以其中文名称——墨海书馆——而为人们所熟知。

1847年，伟烈亚力（Alexander Wylie）从伦敦来到上海，主持墨海书馆的工作。在他的指导下，该书馆在19世纪的中国出版了第一批科学类学术译作。这些译著涉及数学、物理科学和生物学，而且包括了一些重要的著作，如欧几里得的《几何原本》（第7—15卷，1857）、[53]惠威尔（William Whewell，1794—1866）的《初等力学》（An Elementary Treatise on Mechancis，1859，中译本名为《重学》）、德·摩根（Augustus De Morgan，1806—1871）的《代数学》（Elements of Algebra，1859）、鲁米斯（Elias Loomis，1811—1889）的《代微积拾级》（Elements of Analytical Geometry and of

Differential and Integral Calculus, 1859)、赫歇尔* (Frederick William Herschel, 1792—1871) 的《天文学纲要》(The Outline of Astronomy, 1859, 中译本名为《谈天》) 和林德利 (John Lindley) 的《植物学》(Elements of Botany, 1859)。合信 (Benjamin Hobson) 的《博物新编》(Natural Philosophy, 1855) 刚刚初版于广州，墨海书馆就马上进行了重印。[54]

作为墨海书馆的管理者和一名热情的翻译家，伟烈亚力本人在恢复向中国介绍西方科学思想的努力中作出了很多贡献。伟烈亚力是一名苏格兰商人之子，生于伦敦，很早就辍学跟一位家具木匠当学徒。尽管他未曾受过多少正式教育，最终却成为在华传教士中最博学的学者之一，而其绝大部分知识靠自学得来。大约在 30 岁时，伟烈亚力在伦敦自学了中文，所依靠的仅仅是一本关于汉语的拉丁文书籍和一本《圣经》中译本。在自学中文之前，他还必须先自学拉丁语，以便阅读那本关于汉语的书。在一年之内，伟烈亚力就已掌握了基本的中文，可以将《福音书》读得大致不错，这一成就使一位刚从中国回英的伦敦传道会 (London Missionary Society) 成员大为吃惊。恰好伦敦传道会正在为其在上海的墨海书馆寻找负责人，于是便选中了伟烈亚力。在经过了 6 个月的印刷训练后，他被派往上海，并于 1847 年 8 月抵达。[55]

在 1850 年代，伟烈亚力翻译了至少 6 部数学和物理科学著作。[56]翻译这些科学著作对他来说是一巨大的挑战，因为他并不曾受过正规的科学教育。所幸的是，他有李善兰作为其合作伙伴。李善

---

* William Whewell 旧译胡威立，Augustus De Morgan 旧译棣么甘，Elias Loomis 旧译罗密士，Frederick William Herschel 旧译侯失勒。

兰是中国19世纪最重要的数学家之一，他向伟烈亚力传授了不少东西，后者曾花了好几年的时间向前者学习数学。[57]

李善兰（1811—1882）是浙江海宁人，主要靠自学成为数学家。他与大多数天才数学家一样，少年时就显露出不凡的才华。到1840年代中期，他已经是一位颇有造诣的数学家。[58]1852年夏天他迁居上海，在那里结识了伟烈亚力。大约一个月后，两人就开始合作翻译西方的科学著作。[59]

伟烈亚力和李善兰决定翻译的第一部著作是欧几里得《几何原本》尚未译出的9卷。选择《几何原本》很有可能是李善兰主动提出的，[60]他在13岁时读了利玛窦和徐光启翻译的《几何原本》（前6卷），从那时起便为这部名著未曾译完而深感遗憾，并一直渴望读到该书的其余部分。[61]两人于1852年开始翻译，1856年完成。[62]译本于1857年初版。1865年，在两江总督曾国藩（1811—1872）的支持下，新译本与利玛窦、徐光启所译前6卷合并重印。[63]

中国数学家历来对天文学有浓厚的兴趣，即所谓“天算不分家”，因为历法计算是中国传统数学的一部分。因此，伟烈亚力和李善兰一致选择《天文学纲要》作为他们将要翻译的下一部著作，乃是合乎情理之事。该书为赫歇尔所作，1851年初版，不过1859年出版的中译本《谈天》，乃是根据1858年的第5版译出。[64]《谈天》对中国接受哥白尼日心体系和牛顿以后的宇宙学起了决定性作用。这部译作大受欢迎，其各种不同的修订版本曾多次重印。[65]

伟烈亚力和李善兰还翻译了其他几部重要的数学著作。他们翻译的英国数学家德·摩根的《代数学》是介绍现代西方代数的第一部中文译作；翻译的美国数学教育家鲁米斯的《代微积拾级》为中国第一部解析几何和微积分译作，此书在随后几十年里一直被中国人用作

解析几何与微积分的教材。[66]这两部书选得很好。德·摩根是19世纪著名的数学家和有影响的数学教师。他的《代数学》具有“细节一丝不苟，基本原则阐述明确，逻辑清楚的特点”。[67]鲁米斯是耶鲁大学数学教授，他是19世纪美国一位受欢迎的教科书作者。[68]由于微积分是“物理学的语言”，鲁米斯的教科书对物理学在中国的发展产生了深远的影响。[69]

伟烈亚力身为传教士，为什么却想要将这些科学著作翻译成中文呢？《谈天》的序言为我们提供了一个答案。伟烈亚力在其中这样写道：

> 对于有好奇心的人们，[牛顿的引力论及其他天文理论和现象]肯定能唤醒他们心中的某种秩序感以及深入了解天文学及其相关自然现象的愿望，而介绍这些理论和自然现象就是要对[人们的]思想倾向施加健康的影响。译者的真诚愿望就是让这些理论和自然现象使人们心目中的“主”的形象更合理和更崇高，因为“主创造了这些天体，——主创生出天空中的大量星体并将它们一一命名，——主以其神力制造了地球，用其智慧建立了人间世界，并按其想法布置了天空”。[70]

换句话说，伟烈亚力翻译天文学著作的真诚愿望，是为了“唤醒”中国知识分子，引导他们归向基督教的上帝。伟烈亚力在他的其他科学译作中也表示了荣耀造物主的愿望，甚至在数学著作里也是如此。例如他在《代数学》的序言里写道：“……而余顾汲汲译此书者，盖上帝赐人以智能，当用之务尽，以大显于世，故凡耶稣之徒，恒殚其心思，以考上帝精微之理。……吾译此书以助读者识其

智，使彼察上帝之爱。”[71]因此，正如伟烈亚力以《续几何原本》延续了利玛窦的翻译一样，他通过科学著作来传播福音的思想，也与利玛窦的学术传教一脉相承。

到1859年，艾约瑟（Joseph Edkins，1823—1905）、韦廉臣（Alexander Williamson，1829—1890），王韬（1828—1897）和张福禧（卒于1862年）也加入了墨海书馆的翻译工作。1853年，艾约瑟和张福禧翻译了《光论》，这是中国最早对光学进行系统研究的著作，不过直到世纪末才得以出版。[72]1858年，伟烈亚力和王韬翻译的《重学浅说》出版。[73]

1850年代墨海书馆翻译出版的最重要的物理学著作，是惠威尔的《初等力学》，该书由李善兰和艾约瑟翻译成《重学》。[74]李善兰对力学的兴趣可能来自两方面。首先，作为一位数学家，他对伟烈亚力称作“应用数学”的力学可能有着某种天生的兴趣。[75]另外一个更重要的原因是，李善兰欲翻译赫歇尔的天文学著作，就要求他必须具备一定的力学知识。正像艾约瑟告诉他的那样，研究天文学必须从力学开始。[76]李在与伟烈亚力共同翻译《几何原本》时，就已着手翻译《重学》。他“朝译《几何》，暮译《重学》”，大约两年后，两本书都完成了。[77]

《重学》是自1627年邓玉函和王徵出版《远西奇器图说》以来，中国第一部译介西方力学理论的书籍。到1850年代，由于力学和数学取得了巨大进展，《远西奇器图说》已大大落后于时代。[78]《重学》将西方科学的这些进展介绍到了中国。换句话说，《重学》是中国第一部将牛顿力学作为全新的科学体系来讲解的著作。[79]此书的一大特点是应用微积分来解决力学问题，这是19世纪早期英国科学教育改革的结果。

《重学》分为3大部分：静力学、动力学和流体力学。[80]第3部分是翻译者所添加，惠威尔原著中没有。全书分为20卷，前7卷为静力学，详细讨论了力的合成与分解、简单机械、重心与平衡以及其他静力学问题，其中一部分是邓玉函和南怀仁在早先的译作中讨论过的内容。第8至17卷为动力学，涉及匀速运动、匀加速运动、碰撞、抛物运动、曲线运动、平动、转动、摩擦、功和能。在这部分中，《重学》首次向中国介绍了牛顿的三个基本运动定律，应用动量的概念来讨论物体的碰撞以及功能原理。[81]最后3卷介绍了流体力学的一般性质，如压力、浮力、阻力和流速，还介绍了阿基米德的浮力定律、玻意耳定律和托里拆利实验。[82]

《重学》初版之后，于10年内重印两次。李善兰和艾约瑟刚刚译完，松江富商钱鼎卿（钱熙辅）就自费将手稿雕成木版。1859年雕版完成，但“[当地]突然发生了叛乱”，以致尚未印完10套，雕版就全部被毁，因而也毁灭了《重学》的初版。太平天国运动被镇压后，《重学》第2版于1866年在南京出版，由两江总督李鸿章出资并亲自督管。一年之后，第3版在上海的问世，则“得益于一位绅士的慷慨捐助，他因关注中国的文明和思想的进步而闻名”。1860年代的一再重刊，证明了《重学》受欢迎的程度。伟烈亚力自己也作证说，有“一批当地人士，热切地投身于研究[与《重学》]类似的著作”。[83]

钱鼎卿还鼓励李善兰翻译拉普拉斯（Pierre-Simon Laplace）的著作，许诺资助其出版。钱鼎卿听说了拉普拉斯在天文学和数学方面的伟大成就，相信拉普拉斯的著作比惠威尔的水平更高。[84]他所听说的这些关于拉普拉斯的事实无疑是正确的，但并无证据表明拉普拉斯的著作曾在19世纪译成中文。

在了解《重学》在中国的影响之前，有必要对其作者和原著作一番介绍。惠威尔是维多利亚时代的科学核心人物之一，以智慧和博学闻名。他毕业于三一学院，其第一部著作即是《初等力学》。此书于1819年初版，当时惠威尔正积极投身于英国科学教育的改革。他与赫歇尔领导的改革者们一道，希望"使仍沉眠于牛顿时代的剑桥（大学）皈依法国分析家们的现代方法，特别是拉格朗日和拉普拉斯的方法"。[85]对改革者们来说，这本书是一件有力的武器。"《初等力学》循序渐进地使用微积分来解决问题，希望这些简易而优雅的解法能引发学生（及其教师）对新方法的兴趣。"改革取得了成功，惠威尔不仅对剑桥的物理学发展作出了重要贡献，对整个英国也是如此。他的改革工作还通过翻译介绍给了他的中国读者。[86]

翻译惠威尔的《初等力学》和赫歇尔的《天文学纲要》的经历使李善兰对牛顿产生了崇敬之情。于是，大约从1859年开始，李善兰和伟烈亚力开始翻译《自然哲学的数学原理》。[87]但1860年伟烈亚力返回英国，翻译因此中断。直到1868年，李善兰才与江南制造局翻译馆傅兰雅（John Fryer）合作继续翻译。不过，李善兰很快应政府之邀离开上海到北京，成为中国第一所教授外语和西方科学的官办学校——同文馆的数学教习。《原理》的翻译因此再度中止，并且一直未能重新开始。[88]《原理》究竟翻译了多少到现在仍是个谜。据傅兰雅说，未完成的中文译稿名为《数理格致》，包括第一编（前14章）的完整译文。[89]然而中国科学史学家韩琦最近发现，该手稿只有"界说"（定义）、"公论"（牛顿三定律）以及第一编的前4章。[90]译稿未经校订，因而从未付梓。李善兰没有机会校订，他在去世前将手稿交给同为数学家的朋友华蘅芳，请他审阅。然而华蘅芳发现

这项工作为他力所不能及，在尝试了几次后便搁置了起来。未完成的《原理》译稿最终于 1898 年丢失了。[91]

墨海书馆偶尔也重印一些科学著作，其中一部著名的重印书籍是合信的《博物新编》。该书于 1855 年在广州初版，由墨海书馆于同年重印。《博物新编》分为 3 卷，分别探讨了理化、天文和博物学。[92]第 1 卷讨论了各种各样的物理问题，例如大气压及其应用，气泵的原理和结构，声音在空气中的传播，物质的三态及其相互转换，蒸汽机的原理和结构，光的传播、透镜成像和棱镜色散，发电机和蓄电池、电报、电磁铁和避雷针等。[93]

墨海书馆出版的科学译作大大促进了 19 世纪中国科学的发展。首先，它恢复了西方科学思想向中国的传播，这一传播过程始于 17 世纪耶稣会士的努力，但自 18 世纪早期就中断了。其次，墨海书馆在 1850 年代出版的译作大大丰富了中国的科学术语，这些术语对中国人理解并传播现代科学（尤其是物理科学）是必不可少的。墨海书馆创立的新术语被后世翻译家们普遍采纳，其中许多一直沿用至今。[94]第三，墨海书馆的许多译作在清朝末年不断重印并广泛流传。[95]

到 1860 年，在历经了一连串的变故之后，墨海书馆的黄金时代便结束了。[96]1860 年 11 月，伟烈亚力离开上海返回英格兰休假。当 1863 年他再度来华时，就职于大英圣书公会（Bible Society）而非墨海书馆。[97]李善兰也于 1860 年离开墨海书馆；王韬于 1862 年离职。1860 年，太平天国运动蔓延到苏州和上海地区，另两名为墨海书馆工作的中国学者张福禧和管嗣复于 1862 年为太平军所杀。[98]1860 年，美华书馆（American Presbyterian Mission Press）在上海兴起，这可能也部分地导致了墨海书馆的衰落。[99]

1860 年不仅是墨海书馆的转折点，也是 19 世纪中国引进科学的转折点。1860 年以前，新教传教士在中国的科学翻译方面起主要作用，此后，尽管传教社团及其出版机构继续作着贡献，但中国政府已开始以自强的名义，在出版和传播科学译作方面发挥越来越积极主动的作用。

### 1.2.2 为自强而翻译

1850 年代和 1860 年代，清王朝统治者内外交困。一方面，与太平军（1851—1864）、捻军（1853—1868）和其他起义军的长期持续作战，导致了“国内巨大的人员伤亡”，拖垮了清政府。[100] 另一方面，到 1860 年，中国的国际地位进一步恶化。1858 年，英国迫使清政府签订了《天津条约》，其中在基督教传教、外国人旅行和开放通商口岸等方面制定了异常苛刻的条款。为了迫使中方执行条约，英军攻入北京，将京郊华丽的离宫御苑圆明园付之一炬。[101] 与西方军队作战的屡次惨败，以及使用进口的西方武器最终镇压了国内起义的成功经验，导致了以攘外和安内为目标的洋务运动的兴起。为达此目标，洋务运动的倡导者们认为主要应学习西方军事技术，从而推动了外语学习和科学文献的翻译。

#### 同文馆

清政府在第二次鸦片战争（1856—1860）中再次败于英法联军，这给予当朝执政者许多教训。其中之一就是，政府急需合格的翻译人员，来应付与外国列强越来越频繁的谈判。1862 年，同文馆创立于北京，这是一所新式的官办学校。[102] 同文馆是作为一所语言学校创办的，其最初的目的是为政府培养合格的职员和翻译人

员，但它很快就将所授课程扩大，以包括数学和科学方面的内容。授业于该馆的美国教习丁韪良（W. A. P. Martin，1827—1916）为此编纂了一本出色的物理学和化学教科书，并将之译成中文，题为《格物入门》，于1866年初版。[103]

丁韪良是印第安纳州一位基督教长老会牧师之子，1846年毕业于印第安纳大学，他在那里修完了文理课程，着重于“数学、化学、画法几何、热学、电学、光学、天文学和力学”。[104]他在22岁时渡洋来华，一到宁波，就马上开始学习中文。丁韪良有语言天才，这给了他很大的便利。仅仅几年的功夫，他就能熟练地用中文交谈和写作。1865年，他接替来自英格兰的傅兰雅成为同文馆的英文教习。[105]

《格物入门》试图向中国的一般读者认真、全面地讲解西方科学知识，其中以物理和化学为主。[106]《格物入门》共7卷，前5卷讲述基本物理，包括对水（水力学）、空气、声音、热、光、电、电报、磁、力和简单机械的研究。[107]此书的引人注目之处在于，它不仅向中国介绍了波动光学，还介绍了其基本物理假说：光以太。这两个物理概念对理解相对论至关重要。[108]

《格物入门》采取问答形式，通过解答问题的方式来阐述基本物理定律，并用漂亮的图示帮助读者理解文字。这些特点可以解释它为何在中国和日本都是流行多年的教科书。《格物入门》或其分卷多次重印，直至1899年还出版了一个修订增补版。[109]不过此书有一大缺点——它直到第5卷才开始介绍力学。由于力学是其他所有物理理论的基础，这种不合逻辑的安排使读者难以理解前4卷中讨论的许多物理现象。[110]而且，《格物入门》的中文文笔不佳，有些地方文理不通，难以理解。[111]

## 江南制造局

镇压国内起义使两位受儒学教育的学者——曾国藩（1811—1872）和李鸿章（1823—1901）——登上了权势的舞台。他们用西式武器成功地镇压了太平军和捻军，这一亲身经历使他们认识到了西方技术的威力。屡次败于西方列强，反而使他们学习西方军事技术以建造自己的坚船利炮的决心更为坚定。曾、李二人因此成为洋务运动的主要倡导者，并于1865年在上海资助创立了江南制造局。[112]

在徐寿及其他幕僚的建议下，曾国藩于1868年同意在江南制造局内设立翻译馆。馆内核心成员包括3名中国人和1名英国人，即徐寿、徐建寅、华蘅芳和傅兰雅。此后，李善兰、王德均、李凤苞、贾步纬、赵元益、伟烈亚力、金楷理（Carl Kreyer）和林乐知（Young Allen）等多人也参与了该馆的翻译工作。[113]

江南制造局翻译馆一直活跃至20世纪初，不过成果最丰富的时期是最初10年。1880年代以后，特别是徐寿去世后，翻译馆就开始衰落，虽然曾于1895年短暂中兴。[114]在翻译馆成果最丰硕的时期，徐寿、徐建寅和傅兰雅是3位主要的科学翻译者。以下对这3位杰出人物所作的详细介绍，将着重关注中国知识分子对西方科学技术的反应，以及清政府和外国传教士在传播西方科学方面所起的作用。

徐寿[115]（1818—1884）是江苏无锡人。无锡地处江苏南部，在19世纪中叶是一个百姓富庶、商业发达和人口稠密的地区，并以对中国传统学术和文化的巨大贡献而闻名。此外，由于邻近上海及其他通商口岸，交通便利，无锡成为19世纪中叶以后中国最早向世界开放的地区之一。

徐寿5岁丧父，17岁丧母，过早失去双亲使他没有足够的财力去读书应举、走上仕途。不过，家庭的不幸可能也培养了他独立的性

格。与当地多数男童一样，他很小就出来应试。在几次乡试未中之后，他公开抨击科举之无用，不再试图通过科举获取功名。[116]放弃这条中国知识分子传统的富贵之路，对徐寿来说可能相对容易些，因为他家已经几代无人中举，来自家庭的压力会相对小一些，特别是在其丧失双亲之后。[117]由此，他可以自由地发展自己对**格致**即物理、化学、采矿等自然科学的兴趣。

1850年代初，徐寿偕其子徐建寅和友人华蘅芳来到上海，[118]在那里他与李善兰结识，购得一些新出版的科学书籍和电学实验仪器。其中一本书就是合信的《博物新编》，此书对所有主要科学分支的最新知识都作了一般介绍。按照合信在书中的讲解，利用他们在上海购买的仪器，徐寿和他的朋友们做了许多科学实验。很快，徐寿在西方科学技术方面的天赋和渊博知识在当地广为人知，曾国藩因此于1860年代初将其召为幕僚，试造蒸汽轮船。在不到3年的时间里，徐寿在华蘅芳和徐建寅的帮助下，于安徽安庆造出中国第一艘蒸汽轮船，而其所依据的仅仅是《博物新编》中的几个图示。

从1868年江南制造局翻译馆成立直到1884年去世，徐寿一直在上海与傅兰雅合作翻译科学著作，其译作至少有36部，其中30部得以出版。[119]在付梓的作品中，有8部直接涉及化学，这标志着中国现代化学研究的开端，徐寿也因此被尊为中国现代化学之父。

徐建寅（1845—1901）是徐寿的次子，年仅7岁时就陪同父亲来到上海。[120]父亲对西方科学技术的热情，对儿子产生了深刻影响。1860年代初期，徐寿受曾国藩聘请成为其幕僚，徐建寅因此随父亲迁到安徽安庆。在安庆，还是个十几岁少年的徐建寅就显露出才华，提出了许多创造性的见解，为建造中国第一艘轮船解决了许多困难。1867年，徐建寅与父亲回到上海，成为江南制造局翻译馆的正

式雇员。他在翻译馆结识了同事傅兰雅，两人很快结下了兄弟般的亲密友情，这段情谊一直持续到1880年代中期。[121]在与傅兰雅合作的年代里，徐建寅翻译了34部著作，其中22部出版。此后，他代表父亲游历全国，传授建设江南制造局的经验，对成功建立许多其他官办兵工厂作出了贡献。1879年初，徐建寅被派往欧洲考察并购买军舰，并对欧洲的各类工厂进行调研。1901年3月，徐建寅在指导试制无烟火药（硝化纤维）的一次实验中死于爆炸事故。[122]

在19世纪中叶来到中国的新教传教士中，傅兰雅（1839—1928）是贡献最大的一位，他不仅为江南制造局翻译馆的翻译工作作出了巨大的贡献，也为科学在中国的传播作出了很大的贡献。傅兰雅是英国一个贫困家庭的长子，[123]他的父亲是一位巡回的平信徒传教士，这可能是傅兰雅后来成为来华平信徒传教士的原因之一。他的父母亲都对中国有浓厚的兴趣，这想必对幼年的傅兰雅产生了重大影响，因为他在学校时只要有机会就会写关于中国的文章。[124]1861年他毕业于伦敦海布莱师范学院，成为一名教师。同年，在得到一份在香港的教职后，他来到中国。1863年，他受聘成为北京同文馆的英语教习，并在那里熟练掌握了中国官话。1865年他离开北京前往上海，成为《上海新报》的编辑，1868年他加入了江南制造局翻译馆。

作为科学翻译家，傅兰雅在江南制造局翻译馆工作了28年。他对翻译馆的贡献可以这样总结：第一，傅兰雅是所有新教传教士中最多产的翻译家，他翻译了77部著作，占翻译馆所有译作的1/3；第二，他负责从英国选择并订购书籍，因而对翻译工程作出了特殊的贡献（如下所述，傅兰雅的这一角色也导致了译著在科学内容上的局限性），他也负责推销译作；第三，他创立了一系列科技术语的翻译规则，这对后来科学在中国的传播产生了深远影响；最后，傅兰雅的许

多译著都有相对较高的学术价值。[125]

傅兰雅翻译的物理学书籍有十多本，不过其中大多数只能算是科普读物，这是因为他缺少科学尤其是数学方面的正规训练。事实上，傅兰雅在成为江南制造局翻译馆的译员后，才开始自学工作中所需要的各门科学知识。在其就职后不久，他写道：

> 我一直热爱科学，但不曾有时间或机会来培养这种兴趣。现在科学成了我的职责，它也是一项令人非常愉快的职责。我为之倾尽全副热情，尽管可能永远也成不了科学家，我仍希望对科学的一些分支学科有所了解。我已开始学习并翻译 3 个学科的资料，早上详究煤炭及其开采，下午钻研化学，晚上则翻译声学。[126]

由于缺少科学训练，他"经常回避物理学和天文学中一些需要用非常复杂的数学方法来处理的内容，并偏好化学这类很大程度上仍以描述为主的学科"。[127]这也可以解释为什么他翻译了好几本电磁学入门的小册子，却从未触及麦克斯韦（James C. Maxwell）的电磁理论。尽管如此，傅兰雅仍是 19 世纪最后 30 年中向中国介绍科学最重要的功臣之一。[128]

由于徐寿、徐建寅、傅兰雅及其他中外员工的勤奋努力，江南制造局翻译馆翻译的科技著作比其他政府机构都要多。[129]大多数译作完成于 1880 年以前。到 1879 年 6 月已完成了 156 部，其中 98 部得以出版。"至[1879 年]6 月底，[翻译的]书籍已售出 31 111 套，计 83 454 卷。"[130]在江南制造局翻译馆 45 年（1868—1913）的历史中，[131]它至少完成了 178 部译作。[132]其中 78%涉及自然科学（66

部）、军事科学（38部）和工程学（35部）。在66部自然科学书籍中，26部是天文学和数学，17部是地质学和采矿，14部是物理学，9部是化学。[133]在14部物理学著作中，[134]英国物理学家丁铎尔*（John Tyndall，1820—1893）的两部著作尤为引人注目，因为它们介绍的物理知识比其他书籍更为高深，而且引发了中英两国学者之间短暂的科学交流。

丁铎尔生长于爱尔兰卡洛市，父亲是一位热心的奥兰治党员。他在国立学校受教育，通过课外阅读对科学有所了解。在1840年代，他曾做过绘图员、土木工程师和大学讲师，后于1848年到德国马尔堡大学求学，在那里获数学博士学位，并开始进行他的第一项科学研究，其中涉及实验物理。1851年后，丁铎尔积极参与了英国科学界的研究、教育和科普工作。在法拉第（Michael Faraday）的栽培下，他于1852年当选为皇家学会的会员。次年，他声名鹊起，成为皇家研究院的自然哲学教授，在法拉第的指导下，他在讲学和研究方面的天赋得到充分发挥。1867年，他接替法拉第成为皇家研究院院长，这一职位使他在此后约20年里“在英国科学界一直处于显赫的地位”。[135]

1853—1874年，丁铎尔的研究“在物理学领域内取得了稳步进展”。他的两部著作《声学》（Sound）与《光学》（Light）都是在这期间出版的。《声学》于1867年初版，此后30年里多次重印。[136]根据第二版翻译的中译本于1874年在上海出版。[137]《声学》[138]是为一般读者而作，丁铎尔希望“使所有聪明人都觉得声学富有趣味，包括那些并不具备任何专门科学知识的人”。丁铎尔“以

---

* John Tyndall 旧译田大里。

实验贯穿”全书，目的是“将每个实验展现于读者面前，使其体会到实际的操作”。他渴望“给予不同的声学现象以各自独特的图像，并使这些现象之间的真正关系能够得以理解。”[139]

《声学》于1867年初版时，英国的中小学校和大学正在经历一场科学运动，而丁铎尔对这场运动有着“直接和深刻”的影响。他相信，这场运动将“最终[使大家]认同他的[以科学]作为知识的来源和专业方法的主张”。[140]丁铎尔出版《声学》的部分意图就是要通过“向那些来自其他[非科学]教育文化背景而又有影响的人士展示物理学的风采”，来“帮助那些推动[科学]运动的人士”。此书以他在英国皇家研究院的8次讲座为基础。[141]皇家研究院的职能之一就是通过一系列科普讲座来宣传和推广科学。[142]在讲座中，主讲人面对的是对科学有兴趣、但并未受过某一学科系统教育的一般听众，他要向这些听众演示和讲解科学上的发现。因此，人们很容易理解为什么这本以丁铎尔这样富有才华的演讲人的讲座为基础的书籍，不仅易懂，而且流行。《声学》中译本出版后，译者之一傅兰雅给丁铎尔寄去了一本，并在所附信中说明，“他的中国朋友对掌握书中的所有概念都没有任何困难”。[143]

《声学》中译本分为8卷，分别是：总论发声与传声，论成声之理，论弦音，论钟磬之音，论管音，论摩荡生音，论交音浪与较音，论音律相和。各卷即为丁铎尔原著中一次讲座的内容。该译本介绍了许多新的物理概念，是第一部系统探讨声学理论和实验的著作。[144]在此后30年里，《声学》中译本一直是中国最有影响的声学著作，被不同的出版机构重印多次，并且因为售价低廉而广为流传（每本仅1先令8便士）。[145]直到20世纪初，《声学》中译本中的许多知识仍被认为相当“透辟”，而此后问世的相关著作又很少有中译

本，因此认为“读此足以稍窥崖略”。[146]翻译丁铎尔的《声学》，不仅将近代西方声学知识介绍到中国，还促成了中英科学家之间可能是最早的现代科学交流。选择翻译《声学》的故事也非常有趣，它揭示了许多事情，其中之一就是江南制造局翻译馆的运作方式。

1875年，当傅兰雅将《声学》中译本赠寄给丁铎尔时，他在信中讲述了他们是如何选择翻译这部著作的，他的故事也显示了《声学》对中国读者之魅力：

> 在您的著作《声学》运抵上海之后不久的某一天，我正在书房阅读此书，一位富有才智的官员徐仲虎[即徐建寅]注意到了其中的一些插图，便让我解释给他听。结果他对声学产生了极大的兴趣，唯有将此书翻译出来才能使他满足。但是由于上级官员们认为只有工程和其他方面的书籍才是更实用和重要的，我们同意利用每天晚上的空闲时间来翻译您的书，然后自费将其单独出版。不过，当我们完成译本并将其呈交上级官员后，他们[对译稿]也很感兴趣，且十分高兴，当即命令公费出版此书，并以成本价销售。[147]

这个故事非常重要，原因有二。首先，它显示了江南制造局翻译馆的决策过程。通常，翻译哪些书籍可能是由傅兰雅或徐寿和徐建寅等中国译员提出建议，但最终要由上级官员如曾国藩和李鸿章等审定批准。不过，偶尔也会由于某个人的科学兴趣而翻译一些书。其次它显示，在洋务运动中，中国官员虽然通常强调实用主义，但对某些纯科学似乎也有兴趣。

《声学》中译本引起了徐寿的很大兴趣，促使他自己做实验并与

英国科学家交换意见。徐寿年轻时就爱好并善于仿制古老乐器和科学仪器，如指南针和象限仪，这一兴趣引导他对声学进行过创造性的研究。[148]由于徐寿对中国古代声学研究很有兴趣并颇为熟稔，他自然对傅兰雅和徐建寅的译著深感兴趣。徐寿不仅将中国的传统结果与丁铎尔的结论进行了比较，还亲自做了一些实验，最终还把实验结果发表在《自然》(Nature) 杂志上，这是迄今所知中国科学家第一次在西方主要科学杂志上发表论文：[149]

> 据中国古代乐书记载，当乐弦或乐管的长度减短一半时，可产生高八度的音或高十二个半音程，而长度加倍时，则产生低八度或低十二个半音程的音。
>
> 明朝朱载堉的著作却说，此规律只适用于弦乐，而对诸如长笛或哨笛[六孔短笛]这类开口的乐管则不适用。
>
> 若干年前，我曾设法调查这种差别的原因及其精确数值。比如一支开口的铜管，9 英寸长，用上唇抵住管的一端，通过吹奏口吹之，便产生某一个音调。如截掉一半，再吹余下的 4.5 英寸铜管，则不能发出高八度的音。但是，如果再截掉半英寸，留下 4 英寸长的管，高八度的音就能准确地发出来。我取不同长度、不同直径的乐管作试验，结果都相似。也就是说，4/9 的[原]管长总能发出相当准确的高八度的音。我注意到西洋键孔竖笛发出高低八度音的原理亦是如此。可是，我不明白，开口的乐管为何不遵循弦乐或有底的乐管所遵循的同一规律。
>
> 当我读到田大里教授《声学》的译文时，我惊奇地发现，古老的中国概念竟丝毫未变地保留下来。该书（第 214 页）说，

“有底管和开口管发出声音的吹奏震动数，在一定时间内，皆与管之长度成反比。”根据这一条，又由于在一定时间内，任何八度音阶必是吹奏震动数的两倍，因此开口管必须准确地截去一半才能发出高八度的音。而这一点，恰恰被我的实验证明是错误的。

我担心误解了这位英国教授的原意，因此希望他对此给予函复，以便解答我的疑惑。我想知道，一切开口管和内径相同而发音高八度的乐管，在长度上的确切比例究竟如何。我还想知道各种开口乐管之间的确切长度比例究应如何，这些开口乐管能发出组成不同八度音阶的十二个半音来。如果发出某个八度音的开口管的长度与弦或有底管的长度不一样，则所有发出中间音调的乐管长度亦必然不同。那么，它们的长度应怎样计算呢？能否用数学公式或曲线来表示它们的计算方法？为什么用于弦和闭口乐管的规律不能适用于开口乐管？我自己有一种[解释这个问题的]理论，但尚待多加细思研究之后，方有足够的信心予以发表。与此同时，如果有哪位外国科学家能使我明白上述有趣而重要的问题，我将非常高兴。中国的音乐理论和实践，由于在制造乐器时出现的误差，已逐渐衰败，我因此非常希望能找到一个能据以从事改良工作的科学依据。[150]

1880年6月，傅兰雅致信丁铎尔和《自然》杂志，在信中他报告了徐寿的实验结果及其提出的问题。丁铎尔没有回信，[151]但《自然》杂志刊出了傅兰雅的信并附编者按，称徐寿的上述观察评论是“对一项古老定律的真正科学的现代更正。最令人惊奇的是这一更正来自中国，而且是用最原始的器具来实现的”。此文的审稿人之

一斯通（W. H. Stone）博士指出，徐寿“的观察完全正确”。针对徐寿的问题，一些欧洲科学家经过研究后得到了答案。在介绍了这些研究结果之后，斯通博士指出，“这个鲜为人知的事实的证实，竟然是来自那么遥远的（中国），而且是用那么简单的实验手段获得的，这是很有意义的。”[152]

《声学》的出版有助于中国接纳另一部重要的著作——丁铎尔的《光学》。与《声学》类似，出版于1870年的《光学》是根据丁铎尔1869年春天在皇家研究院所作演讲的讲稿编辑而成，其中译本于1876年出版。由于丁铎尔在《光学》中讨论光的波动说时，将光波与声波进行类比，所以此前出版的《声学》中译本有助于中国读者理解《光学》。

《光学》由赵元益（1840—1902）和美国传教士金楷理翻译。[153]其内容可分为两大部分：几何光学和波动光学。对中国读者来说，书中的几何光学部分没有什么新颖的东西，[154]但书中最主要的内容——波动光学，却大部分是全新的。[155]丁铎尔对光的微粒说和波动说都作了介绍，不过他显然青睐波动说，因为他宣称，“这一理论今后必定受到我们的极大关注。”丁铎尔指出，微粒说由牛顿提出，得到拉普拉斯、马吕斯（Malus）、毕奥（Biot）、布儒斯特（Brewster）等人的支持。但他还提到，微粒说“首先遭到著名天文学家惠更斯（Huygens）及同样著名的数学家欧拉（Euler）的反对，他们两位都认为光与声音相似，都是波动的产物”；微粒说最终“被托马斯·杨（Thomas Young）和菲涅耳（Augustin Fresnel）的实验推翻”。[156]此外，在书的下半部分，丁铎尔讨论了光的干涉、衍射和偏振作用的实验、原理和应用，其中包括不可见的射线和荧光、光谱分析、太阳化学以及光波的测量。[157]

为介绍光的波动说，必须先探讨该理论的基本假设——光以太的概念。爱因斯坦1905年发表狭义相对论时摒弃了光以太的概念，而这一概念也是许多西方物理学家接受相对论的一大障碍。因此，了解光以太概念何时传入中国，以及当时对这个概念的说法，有着特殊的意义。

在《光学》出版前10年，丁韪良已在《格物入门》（1866）[158]中介绍了光以太的概念，他写道：

> 有种至微之气，异乎天地，充塞两间。不独透过天气，凡水与透亮之物，均能透过。静则为暗，动则为光……[光]惟赖空中微气而传，非若水之流走，实若水之扬波。[159]

不过《光学》对光以太的概念进行了更系统的介绍。丁铎尔的介绍方法之一是将声和光进行类比：

> 声音的速率取决于传播声音的物体的弹性与密度之关系。弹性越大，速度越大；密度越小，速度越大。光的传播速度极大，因此传递光的介质应当弹性极大并极其稀薄。这种物质被称为**光以太。**
>
> 光以太充满空间，围绕构成物体的原子，无限连续延展，穿透眼睛的房水。发光物体的分子处于振动状态，以太吸收这种振动，以波的形式传递。波撞击视网膜，激发对光的感知。
>
> 声音传播时，空气粒子在传播方向上往复振荡。光传播时，以太粒子垂直于光线前进方向往复振荡。用科学的语言来说，声音的振荡是**纵向**的，而光的振荡是**横向**的。事实上，以

太的力学性质更类似于固体，而非气体。[160]

虽然在《光学》问世之前后中国还出版了好几本其他的光学著作，但就内容的广度和深度而论，直到19世纪结束时，《光学》仍是光学方面最杰出的作品。[161]

**江南制造局翻译馆的终结**

《光学》和《声学》中译本是江南制造局翻译馆在其黄金年代（1867—1880）里出版的最佳物理译作。1880年之后，翻译馆明显地一直在走下坡路，尽管1895年以后曾作出努力使之复兴。[162]虽然翻译馆一直未能恢复到全盛时期的水平，它在世纪末仍然出版了一些杰出译作。傅兰雅和王季烈[163]（1873—1952）翻译的《通物电光》于1899年问世，其原本是莫耳登（William J. Morton）和哈麦（Edward W. Hammer）所著的《X射线，或不可见射线的照相术及其在外科中的价值》（X-ray, or Photography of the Invisible and Its Value in Surgery）。[164]德国物理学家伦琴（Wilhelm C. Röntgen）于1895年发现了X射线，其成果于1896年初发表。不到两年，X射线就在《光学揭要》一书中被介绍到中国。《通物电光》并非中国第一本介绍X射线的书，但它对此主题进行了更详细和系统的阐述。1900年，《无线电报》出版。它译自克尔（John Kerr，1824—1907）的一部著作，详细介绍了直至1898年的无线电报实验和应用。[165]1900—1903年，翻译馆还出版了一部重要的物理学教科书，即日本物理学家饭盛挺造（Iimori Teizo，1851—1916）所编的《物理学》。此书由日本汉学家藤田丰八（Fujita Toyohachi，1870—1929）翻译，王季烈编辑，[166]被认为是1920年以前最重要的物理学教科书。[167]

江南制造局翻译馆最终于1913年关闭。它的衰亡有很多原因，其中重要的一点是其翻译模式过时了。这种由外国人口译，中国人记录并编辑的模式，经过利玛窦等人的发展，在20世纪以前的中国被广泛采用。这一模式有着严重的缺陷，因为它使外国传教士在翻译项目策划上起着决定性的作用，而中国学者由于全然不懂外语，在大多数情况下不得不被动地接受外国伙伴对翻译学科和范围的选择。例如，当利玛窦不愿意继续翻译《几何原本》时，徐光启就只能译完《几何原本》15卷中的前6卷。在19世纪，新教传教士缺乏专业的科学训练，而中国知识分子又不懂外语，这些很可能就是为什么李善兰、伟烈亚力和傅兰雅未能完成牛顿的《原理》中译稿的根本原因。[168]

尽管江南制造局翻译馆有许多缺点，它仍是19世纪最后30余年在中国致力于传播科学知识的主要贡献者。它翻译出版的科学著作也在中国知识分子中间产生了广泛的影响。例如深受其影响的梁启超，曾在1922年回忆道：

> 这一[洋务运动]时期，其中最可纪念的是制造局里头译出几部科学书。这些书现在看起来虽然很陈旧很肤浅，但那群翻译的人，有几位忠实于学问的。他们在那个时代，能够有这样的作品，其实是亏他。因为那个时候读书人都不[会]说外国话，说外国话的人都不读书。所以这几部书，实在是替那第二期的“不懂外国话的西学家”开出一条血路了。[169]

江南制造局翻译馆的影响还表现在，它培养了近代中国第一批科学家，如徐寿、华蘅芳、徐建寅，它所出版的书籍在学校中被长

期选用，并且许多重要的中国学者和政治改革家都研读过它的译著。[170]

1900年以后，中国的科学引进越来越多地依靠中国学者自己的翻译，外国人已不再在翻译过程中占主导地位。随着西式学校在中国的兴起，以及去海外留学学生数的增加，越来越多的中国人有能力从事翻译工作，他们既精通中文又通晓外语，并对所翻译的学科有深入的了解。所有这些发展，在一定程度上，都是清朝末年中国教育改革的结果。

## 1.3 物理学教育的开始

1862年同文馆的创立，标志着清末中国教育改革的开始。[171]尽管设立同文馆的初衷是作为语言学校为政府培养翻译人员，但它实际上很快就开设了数学和其他科学课程。例如，1866年李善兰在同文馆教习数学，而丁韪良则讲授科学。1879年，来自英国的欧礼斐（Charles H. Oliver）开始在同文馆传授物理科学。一般认为这是近代中国物理学教育的开端。[172]

在洋务运动中，清政府设立了许多新学校，教授外语、军事技术和工业技术。新学校的课程包括数学、物理学、化学、机械制造、天文学、地质学、矿物学和外语。因为物理知识是理解现代技术之必需，总体上，所有新设的军事学校和职业学校都开设了物理课，或取其全部，或仅仅关注于其中的一个或多个分支（如力学、光学或电学）。[173]

在19世纪末期的中国教育改革中，外国传教士再一次发挥了积极作用。19世纪中叶，在与西方列强签订的不平等条约中，清政府被迫允许外国传教士（主要是新教徒）在中国开设学校。一些传教

士意识到了教会学校及其所从事的科学教育的重要性。他们在引进西方学校教育方面作出的努力和取得的成就，为中国的改革提供了参考模式和大量人才。其中突出的一例是狄考文（Calvin W. Mateer，1836—1908）及其于 1870 年代在山东省设立的登州文会馆。该校在 1880 年代发展成登州学院，是中国第一所教会大学。[174]

狄考文生于宾夕法尼亚州，是家中长子，其父母为苏格兰后裔，一家人都是虔诚的基督教徒，7 个孩子中有 6 人在成年后从事圣职。1857 年，狄考文以全班第一的成绩从大学毕业。他对数学、物理学和化学很感兴趣，并在这些科目上取得了优秀成绩，这为他后来到中国从事教育工作打下了良好基础。[175]他认识到传教士可以利用西方科学在中国建立威望和影响，因此创设了设置多种科学课程的登州文会馆，该校被认为是 19 世纪末中国最优秀的教会学校之一。[176]在登州文会馆，1/3 的课程是自然科学。该校学制为 9 年，数学是每年的必修课，物理和化学是最后 4 年所学的课程。狄考文亲自编写了几本数学教科书，这些教科书不仅在教会学校中很流行，也为许多官办的新式学校所采用。在教授物理和化学时，他要求学生学习并牢记基本原理和定律，并鼓励他们自己动手做实验。为此，他设立了教学实验室，并成为中国最好的实验室之一。到 19 世纪末，登州学院已经声望卓著。随着越来越多的新式学校在中国涌现，对通晓西学特别是西方科学知识的教师的需求也大增，因此，登州学院的毕业生成为最抢手的教师人选也就不足为奇了。[177]

### 1.3.1 留学海外

清末教育改革最重大的进展，是政府决定派遣学生到国外留学。以 1894 年中日甲午战争为分界线，这一进展可分为两个阶段。

容闳是第一位毕业于美国大学（耶鲁大学，1854）的中国学生，受他的推动，清政府于1870年代初派出120名男童到美国留学。他们进入了当地的学校，清政府期望他们能进入大学，并掌握一门或多门自强所急需的军事或工程技术。不过这第一次的海外留学运动于1881年夭折了，学生们被召回国，其中大多数并没有读完大学。学生被召回，留学计划失败了，中国国内保守势力的反对固然是一个因素，但主要的原因还是美国对中国人的敌视。[178]自1875年起，中国开始把福州船政学堂的学生派往欧洲学习军事战略、军械生产制造和其他军事技术。由于学习范围仅狭隘地局限于军事领域，第一次欧洲留学行动并未对中国的教育改革和科学教育有所帮助。

尽管美国留学半途而废、欧洲留学领域过于狭窄，它们的积极成果还是体现了海外留学的价值。例如，从美国归来的留学生中涌现了许多杰出的政治家、外交家、工业领袖、工程师、教育管理者和军官。留学欧洲的海军学生中的严复（1854—1921），后来翻译了许多有影响的西方著作，并将社会达尔文主义介绍到中国来。他帮助唤起了中国人的危机感，推进了世纪末的改良。[179]然而洋务运动中所有的改革计划，都被证明还不足以成就其富国强兵的目标。1894年甲午战争惨败于日本以及1901年签订《辛丑条约》这两大打击，迫使清政府寻求进一步改良的新途径。

### 1.3.2 转折点

1894年，中国在甲午战争中惨败，被迫签订丧权辱国的《马关条约》。泱泱中华帝国被一个区区岛国打败的耻辱，让全国上下深感震惊。中国的学者与官员，一方面因国家的失败和惨重损失而感到羞耻和痛心，另一方面也认识到日本在西化与改革中取得了巨大的成

就。为此，康有为（1858—1927）和梁启超（1873—1929）鼓动在京会试的一千三百余名举人呼吁变法，即著名的“公车上书”。在光绪皇帝的支持下，康、梁及其他改革者提出了一整套革新的理念。教育是他们呼吁变革的主要领域之一，其考试制度与课程设置都必须更新。然而这场变革只持续了 103 天，就夭折于慈禧太后——光绪皇帝的姨妈——发动的戊戌政变之中。[180]

在北京的各国使团对 1898 年夏慈禧太后发动政变深感失望，而慈禧太后则因外国使团支持光绪皇帝变法而怒不可遏。正当双方的怨恨与日俱增之时，京津周边地区爆发了义和团运动。[181] 义和团攻击洋人及外国使馆，慈禧对此先是幸灾乐祸，后来还公开支持，以示报复。1900 年初夏，大批拳民（多数是贫苦农民，他们反对教会、反对洋人，且习武术）进入北京，包围了使馆区。是年 8 月，八国联军对义和团运动进行了残酷镇压。当联军从东面开进北京时，慈禧及皇室要员则向西仓皇逃窜，直到 1901 年与列强签订了又一个屈辱的《辛丑条约》之后才返回京城。[182]《辛丑条约》签订后，国内外的压力终于迫使慈禧太后治下的朝廷不仅重新恢复了许多戊戌年间提出的变法计划，而且还进一步扩大了变法的范围。

### 1.3.3 第一部全国学校教育体制

1904 年 1 月 13 日，清政府颁布了中国第一部现代学校教育体制“癸卯学制”。该学制在全国施行，并一直沿用至 1911 年，因而为包括物理学教学在内的中国现代教育打下了基础。为支持和推广学校教育，清廷于 1905 年废除了在中国沿袭了 1300 多年的科举考试体制。[183] 根据新的法令，物理学是中学堂 11 门必修课程之一。物理课的内容包括力学、声学、热学、光学和电磁学。[184] 由于学制要求全国

的185个府各设一所中学堂，而每所合格的中学堂至少应有300名学生，故此学制若能切实实施，应能使大批学生受到物理学教育。此外，学制还要求在22个省的首府各设一所3年制的高等学堂，每所高等学堂均分设3类不同的课程，为学生进入京师大学堂各科深造作准备。主修格致（自然科学）、工科和农科的学生属第2类，按要求需要在第2和第3学年每周学习3个小时的物理学。[185]新学制中只设有一所大学，即京师大学堂，但它期望各省未来均将建立自己的大学。大学堂共有8科，其中之一是3年制的格致科，该科又分为算学、星学（天文）、物理、化学、动植物和地质6门。物理门的学生必须学习22门物理、数学和化学方面的课程（见表1.1），并有地震学和测地学两门选修课。到第3年末毕业时，学生必须“呈出毕业课艺及自著论说”。[186]

**表1.1　京师大学堂的物理学门科目(1904)[a]**

| 主　　课 | 每星期课时 | | |
|---|---|---|---|
| | 第一年 | 第二年 | 第三年 |
| 物理学 | 0 | 5 | 5 |
| 力学 | 4 | 3 | 3 |
| 天文学 | 3 | 0 | 0 |
| 物理学实验 | 不定[b] | 不定 | 不定 |
| 数理结晶学 | 0 | 1 | 0 |
| 物理化学 | 0 | 3 | 0 |
| 应用力学 | 0 | 3 | 0 |
| 物理实验法最小二乘法 | 0 | 2 | 0 |
| 化学实验 | 0 | 0 | 不定 |
| 气体论 | 0 | 0 | 2 |
| 毛管作用论 | 0 | 0 | 1 |
| 音论 | 0 | 0 | 1 |
| 电磁光学论 | 0 | 0 | 1 |

（续表）

| 主　课 | 每星期课时 | | |
|---|---|---|---|
| | 第一年 | 第二年 | 第三年 |
| 理论物理学演习 | 0 | 0 | 不定 |
| 应用电气学 | 0 | 0 | 3 |
| 星学实验（观测） | 0 | 0 | 不定 |
| 物理星学 | 0 | 0 | 1 |
| 补助课 | | | |
| 微分积分 | 5 | 0 | 0 |
| 几何学 | 4 | 0 | 0 |
| 微分方程式论及椭圆函数论 | 0 | 3 | 0 |
| 球函数 | 0 | 1 | 0 |
| 函数论 | 0 | 0 | 3 |
| 合计 | 16 | 21 | 20 |

来源：舒新城编.中国近代教育史资料. 3 卷本.人民教育出版社，1979 年.第 2 卷：602—603.（根据 1961 年版添加，中册：595—596.）

a. 不清楚这份课程表是否实行了.

b. 该学制说明，"实验及演习不能限定时刻，以实有所得而止".

新学制是中国发展现代物理教育的一张蓝图。[187]但由于缺少资源，新学制并未能全面实施，其目标自然也就无法实现了。因此，"癸卯学制"中所宣告的目标"更多地是反映了愿望而非实际结果"。[188]但无论如何，新学制是一个重要的转折点，它为中国科学教育体系的发展开辟了新天地。正是新学制雄心勃勃的要求，对当时的中国社会提出了挑战，并促成了进一步的改革及海外留学的恢复。

### 1.3.4 留学的恢复

20 世纪初的改革压力迫使清政府积极寻求懂得西学的新式行政

人员。然而，以中国当时的教育体制是不能满足这一要求的，因为该体制自身正在变革之中，并急需大批合格的新教师。由于难以迅速地在国内培养此类人才，清政府采取了积极措施，支持并鼓励年轻人前往日本、欧洲和美国留学。[189]

### 留学日本

自从1894年战胜中国之后，日本便成为成功实现现代化的一个富有吸引力的榜样。这一点对于中国人来讲颇具讽刺意味。[190]比起美国或欧洲来，日本离中国更近、留学费用更低，因而对中国学生，特别是那些自费的学生，更有吸引力。此外，日本与中国共用汉字，并在文化上有许多相似之处。清政府热情支持向日本学习，还因为"日本人设法将宪政移植于已有的帝制之中的做法"，这些做法受到了那些既要变法又想维持帝制的人士的欣赏。[191]1896年，即签订丧权辱国的《马关条约》后仅仅一年，清政府就向日本派出了13名留学生，[192]此后前往日本的中国留学生人数不断增加。1904年日本在旅顺大败俄国军队，因而更为中国学生所青睐。此外，1905年中国正式废除科举考试，也帮助引发了大批中国学生前往日本的留学热潮。1905年赴日的中国学生人数高达8000人之多，几乎是前一年的4倍。某些数据表明，1906年的留日人数可能达到2万。[193]虽然后来的数字基本上一直在下降，但到1930年代之前，一直有相当多的中国学生在日本学习。

中国对日本的态度从轻视转为重视，这一点明显地表现在对日文书籍的翻译上。甲午战争之前，中国所有的译作几乎都译自西方语言，尤其是英文。之后则情形骤变。例如，1902—1904年，中国翻译出版了321部日文书籍，占所有译作的60%。[194]而在1660—1895

年这230多年的岁月里，只有12部日文书译成中文。而在此后15年内（1896—1911），汉译日文图书急增至958部。在自然科学方面，中国在1660—1895年从未翻译出版过日文书籍；然而，在此后15年里却翻译出版了大约100部，其中大多数是教科书。[195]事实上，"清末自然科学的教科书，几乎全是日文译本"，[196]其中有十多本是物理学教科书。[197]这些译自日文的科学教科书，"一般水准较高，译笔大多明白可读，插图亦精美"，因而十分受欢迎。著名学者傅斯年在评论20世纪初的译书工作时也说："论到翻译的书籍，最好的还是几部从日本转贩进来的科学书。"[198]从1900年起，译自日文的物理学著作开始在中国出现，而在1910年之前，这些物理学译作几乎全都是教科书。1900—1910年，中国翻译出版了33部物理学教科书，其中至少15部是从日文翻译过来的。[199]

在翻译的日本物理学教科书中，最著名的是《物理学》。此书由日本物理学家饭盛挺造编纂，日本汉学家藤田丰八译成中文，并最终由王季烈重编。[200]《物理学》分为3编，前2编于1900年出版，第3编则出版于1903年。[201]全书包括刚体力学、水力学、气体力学、波动的一般理论、声学、光学、热学、磁学、静电学、动电学和气候学。[202]《物理学》是中国第一部全面而又系统的物理学著作，并被认为是1920年代以前中国最重要的物理学教科书。[203]也正是这部译作，使**"物理学"**这一现代中文名词得以诞生。[204]

除了"物理学"之外，还有许多中文物理学词汇源自日文，这进一步说明了20世纪初期日本对中国的影响。1908年，中国第一部物理学词汇辞典《物理学语汇》出版。[205]该辞典由晚清学部编纂，相对全面地收集了当时的物理学中文词汇。与以前西方传教士出版的类似辞书不同，《物理学语汇》不仅列出了中文词汇对应的英文词汇，

而且还给出了对应的日文词汇。根据中国历史学家王冰的研究，在《物理学语汇》中，有2/3以上的中文术语与相应的日文术语形式相同。[206]

与留学西方国家的学生不同，大多数留日的中国学生既没有上大学，也未学习理工科，他们通常在上高中之前就回国了，其最热衷的学习科目是政治、法律或军事。[207]政府对大批留日学生中所暴露出的许多问题感到担忧，遂于1906年采取了一些措施以保障毕业生的质量，并鼓励更多的学生攻读理工科。[208]但留日学生中上大学的仍是少数，而学习自然科学并最终毕业的就更少。不过，就在这极少数的学生中，出现了两位向中国介绍相对论的先驱者，我们将在第2章中对他们作深入的讨论。

**留学欧洲**

20世纪初，清政府继续向欧洲派遣留学生。1908—1910年，约有500名中国学生在欧洲留学，其中约有140人在法国，124人在英国，77人在德国，23人在俄国，其余的人则分散在比利时和其他欧洲国家。[209]在这一时期，政府不再像1870年代那样专注于军事技术，而是强调工业和商业方面的学习。不过，仍有少数留学欧洲的学生选择了自然科学。例如李复几于1901年被派往伦敦国王学院学习，在伦敦完成学业后又于1906年前往德国波恩的皇家大学，在著名物理学家、空气中氦元素的发现者凯塞尔（H. Kayser，1853—1940）门下研究光谱学。1907年1月，李复几获得物理学博士学位，这可能是中国人取得的第一个物理学博士学位（海外留学生中第一个取得这一学位）。[210]另一个出色的例子是京师大学堂的学生何育杰，他于1903年被派往英国，[211]在曼彻斯特师从舒斯特（Arthur

Schuster，1851—1934）学习物理。1909年何育杰回国后，即在京师大学堂（辛亥革命后改名北京大学）担任物理教授，他任此教职一直到1927年，只在1911—1912年有短暂的间断。[212]早在1918年，何育杰执教的北京大学物理门（系）就已开设了相对原理、原量论和射光质论等近代物理学课程。[213]此后，他作为中国传播相对论和量子物理理论的先驱者之一而闻名。[214]

## 留学美国

1905—1906年大批中国学生前往日本学习，这使一些美国人开始担心美国对中国的影响力会因此减弱。1906年初，伊利诺伊大学校长詹姆士（Edmund J. James）就向美国总统提交了一份备忘录，敦促他"派一个教育代表团去中国"，以邀请中国学生来美国学习。他认为这对美国至关重要，如他在备忘录中所说：

> 哪一个国家能够成功地教育这一代中国青年，哪一个国家在这方面的付出就将以在精神、思想和商业方面的影响而获取最大的收益。如果美国在35年前就已经做到……把中国留学生的潮流引向[我们]这个国家来，并保持这一潮流的宏大规模，那么，我们现在就能够用最圆满与最巧妙的方式，通过从思想上和精神上支配中国的领袖，来控制中国的发展。[215]

为达此目的，长期在华的美国传教士明恩溥（Arthur H. Smith）于3月份在白宫拜会了罗斯福（Theodore Roosevelt）总统，建议美国政府退还一半"庚子赔款，用其设立奖学金，以资助中国人到美国大学学习"。[216]罗斯福接受了明恩溥的建议。国会于1908年通过此

提案，次年开始颁发庚子赔款奖学金。

1909 年，中国政府在北京设立了游美学务处，专门负责选拔和派遣赴美留学生。第一年，通过特别考试选中了 47 名学生，其中 39 人（83%）学习自然科学和工程学。次年，又有 70 名学生入选，其中 61 人（87%）主修理工科。1910 年，该学务处不仅选派了 70 名学生赴美留学，另外还挑选了 143 名考生进行培训，为以后的留学生选拔作准备。这导致了 1911 年留美预备学校——清华学堂的成立。该学堂后来发展成为著名的清华大学。1912—1929 年，1279 名清华毕业生（包括 53 名女生）被派往美国留学。清华的学校管理、课程设置、教材、教学方法和课外活动全部仿效美国的做法，因此其毕业生可直接插入美国高校的相应年级学习。大约有 10%的留美清华毕业生专攻理科，在他们中间后来涌现出了许多重要的物理学家。[217]

综上所述，在 1910 年以前，对于西方物理学的介绍是零散、不连续和不完整的。哥白尼、伽利略、牛顿和麦克斯韦的主要著作没有一部被完整地译成中文。中国没有经典物理方面的系统教育或研究。因此，尽管在此前的几百年间，西方物理学知识曾断断续续地传入中国，但在相对论传入以前，经典物理学的概念体系从来没有成为中国思想体系的一个重要组成部分。缺乏经典物理学的系统教育和研究，这一独特的传统历史背景，对中国接受相对论将产生重要的影响。

# 第2章　中国拥抱相对论

两位留学日本的中国学者，许崇清和李芳柏，率先向中国人介绍了相对论。如果考虑到1905—1915年前往日本留学的大批中国学生（见第1章），以及日本物理学家在相对论创立初期对该理论所做的介绍和研究，那么留日学者在向中国介绍相对论过程中所扮演的先驱者的角色，就不难理解了。

日本物理学家早在1907年以前就已开始学习和研究爱因斯坦的理论。1907年元旦刚过，一名年轻的物理学家桑木彧雄（Ayao Kuwaki，1878—1945）在一份日文报纸上发表了介绍相对论的文章。[1]日本最早的理论物理学家之一石原纯（Ishiwara Jun，1881—1947）于1909年发表了与狭义相对论有关的第一篇论文，在以后的3年中又就此发表了8篇论文。[2]日本人对现代物理学的兴趣，明显影响了在日本留学的中国学生。到了1917年，就连非自然科学专业的学生，如许崇清，也听说了爱因斯坦的狭义相对论、普朗克（Planck）的量子理论和电磁自然观。

除了介绍将相对论引进中国的两位先驱，本章还将解释相对论的传入为何与中国近代史上最重要的思想启蒙运动——“五四运动”——同时发生，阐明“五四运动”如何为相对论的引进和传播创造了有利条件，并讨论日本的科学教育和研究工作对相对论在中国的传播所产生的影响。

## 2.1 相对论初现于中国

爱因斯坦的相对论于1917年初次在中国露面。在当年9月出版的《学艺》杂志上，时为东京帝国大学学生的许崇清发表了一篇文章，文中引用相对论作为其论据。[3]

许崇清（1888—1969）是广东番禺县人，出生于一个书香世家。其父许炳玮科举出身，曾任山东候补知府。[4]许崇清8岁丧父，其母因无力抚养4子3女，在许崇清12岁时将他送往湖北武昌的姑丈家寄养。武昌距离许崇清的故乡有800多公里，是长江沿岸重镇和主要的对外通商口岸，有很多西方传教士在这里活动。在武昌，许崇清就学于一所教会学校，1905年考取官费赴日本留学。[5]起初，他就学于东京第七高等学校，毕业后进入东京帝国大学文学部学习。1918年大学本科毕业后又完成了两年的研究生学业，于1920年8月回到中国。

在大学里，他起初对新康德哲学（neo-Kantian philosophy）感兴趣，后来又青睐于孔德社会学（Cómtian sociology），最终决定学习赫尔巴特教育学（Herbartian education）。许崇清的专业并非自然科学，然而，他却密切关注着现代物理学的进展，这很可能是出于他的哲学兴趣。他熟悉并向读者推荐了下列科学书籍：吉布森（Charles R. Gibson）的《今日科学思想》（Scientific Ideas of

Today）、舒斯特的《物理学进展》（The Progress of Physics）、庞加莱（Henri Poincaré）的《最后的沉思》（Dernières Pensées）和普朗克的《物理学知识的新途径》（Neue Bahnen der Physikalischen Erkenntnis）。[6]能够阅读这些英、法、德3种文字的原著，显示出许崇清在语言方面的天赋。也许正是由于这种通晓多门外语的能力，使他能够更及时地了解西方的新思想。

发表许崇清文章的《学艺》杂志，是丙辰学社的社刊。[7]丙辰学社，由包括许崇清在内的一群中国留学生于1916年底在日本东京创立，其宗旨是推动中国的自然科学的学习与研究，[8]《学艺》是实现这一目标的主要工具。许多在海外的中国留学生都通过该杂志向中国介绍各种西方现代科学思想，许崇清介绍的爱因斯坦的相对论只是其中之一例。

上述许崇清的文章，起因于蔡元培1917年关于宗教信仰的一次演讲。蔡元培在演讲中宣称：

> 在科学发达以后，一切知识道德问题，皆得由科学证明，与宗教无涉。惟科学所不能解答之问题，如宙之无涯涘，宇之无终始，宇宙最小之分子果为何物，宇宙之全体果为何状等。是举此等问题而研究之者，为哲学。[9]

许崇清不同意蔡元培的观点，他指出，蔡元培所说的哲学问题，实际上已并非当时的哲学家们所研究的问题；蔡元培所认为的在科学上无法解决的有关时间与空间的问题，已经由爱因斯坦的狭义相对论所解决。在此，许崇清给出了迄今所知最早的关于狭义相对论的中文介绍：

方今自然科学界，关于时空（即宇与宙）之研究，则有 Einstein 于 1905 年发表之“相对性原理”（Relativitätsprinzip）。此原理以二假定为前提，其一则为“相对性之假定”，其二则为“光速不变之假定”。艾氏据此以时间相对性之定义，而牛顿力学所悬设之绝对空间绝对时间几至不能成立。[10]

许崇清提到了狭义相对论的两条基本假设，但并未对它们作出解释，也未详细阐述相对论的理论本身，因为他觉得，爱氏理论中的数学计算和推导对他来说，“为事颇复杂，姑不赘述”。不过，他还是提到了狭义相对论的一项非同寻常的推论，即“光之速度为一切物体运动之速度之极限”。为说明这一点，他引述的不是爱因斯坦的理论，而是庞加莱曾引述过的一个有趣的思想实验，即所谓的“Lumen 实验”。许写道：

由此实验观之，可知吾侪所经验之时序，全由吾侪所见如之现象对于光之速度而定。若此速度与光之速度相等或大于光之速度，则现象之时序尽皆倒乱。是故吾侪既以光为标准，以测度观察时空之现象，则当然以光之速度为绝对最大之速度。[11]

还有一点值得注意的是，许崇清在文章中提到了狭义相对论的影响，以及物理研究中的一些流行趋势：

Minkowski 氏亦主张时空无独立之主义。氏于 1908 年关于时空之讲演（演题 *Raum und Zeit*）[即空间与时间]振动全欧学界，旧派物理学者瞠然大惑。若乃电气力学的自然观、量子论

> 等，亦皆方今物理学之新路径也。而牛顿之运动三则业已减其妥当之 Wert［价值］，即……万有引力说，亦已于理论上失其绝对之义，须于电气力学 Electrodynamics 之基址上重新改造矣。[12]

这里，许崇清还提到了另外两种重要的物理思想：电磁自然观和量子理论。尽管他认为这些都是研究现代物理的新途径，但并未详细阐述。

综上所述，许崇清引进了一些狭义相对论的基本假设和概念术语，但并没有介绍多少具体内容。他对相对论重要性的认识，主要是基于其对该理论的哲学理解。因此，他的介绍对于希望深入了解相对论的中国读者并无多大帮助。但是，那些读者们也不需久等。就在许文发表之后仅仅两个月，另一位留日的中国学者，在华中某高等学府组织的演讲中，对狭义相对论作了更详细的介绍。

## 2.2 中国的第一场相对论演讲

1917 年 11 月 3 日，在湖北武昌的国立武昌高等师范学校，该校新成立的数理学会的成员们聚集一堂，聆听一场关于物理学新进展的演讲。[13]尽管演讲的题目为《奈端力学与非奈端力学》（奈端今译牛顿），其主要内容实际上是爱因斯坦的狭义相对论。

演讲人为该校物理学教授李芳柏。李芳柏（1890—1959）是广东潮州人，毕业于广州成城中学，并于 1910 年考取官费赴日本留学。他在东京物理学校主修物理和化学。东京物理学校创立于 1881 年，是日本 1907 年以前唯一一所教授西方科学的私立学校，主要负责培养日本的中学科学教师。本章开始所提到的桑木彧雄于 1907 年

初发表的日本第一篇介绍相对论的文章，在稍加改动之后，即于当年发表在《东京物理学校杂志》上。[14]桑木彧雄的文章，为该校师生及早了解爱因斯坦的相对论创造了极有利的条件。李芳柏在日本完成学业后，于1917年返回中国，受聘为武昌高等师范学校的物理教授，后来成为该校的理化系系主任。[15]

根据李芳柏的定义，非牛顿力学是"以电子论为基础"而创立的新动力学。他宣称，非牛顿力学至少在理论上正取代传统的牛顿力学，尽管后者在日常生活中仍不可或缺。他选此题目进行演讲的目的，就是想唤起中国人对非牛顿力学的研究兴趣。[16]

6个月后，李芳柏在武昌高等师范学校的《数理学会杂志》上发表了其演讲的内容。讲稿分为4个部分，在序言中，他介绍了传统牛顿力学所面临的根本性挑战。他指出，牛顿力学的基本假设是"物质、时间和空间三者绝对存在不变"，但这一假设已受到了物理学新发现的严峻挑战。首先，"挽近因电子论之发达，物质变化，已成事实"；其次，"依各大学者研究之结果，时间空间二者又未必能绝对不变，于时乎谓奈端力学不能绝对成立。"[17]

在以下各节中，李芳柏说明了这些挑战的来源及其影响。第二节的标题为"电磁质量"，其中介绍了一个实验已经证明的事实：质量随速度而变化。自从1897年J·J·汤姆生（J. J. Thomson, 1856—1940）发现电子以来，物理学家对这种亚原子粒子的性质进行了深入的研究。其中最重要也最有趣的一个问题是关于电子的质量。由于电子带电，它的周围存在着静电场。因此当电子运动时，该电子周围的整个静电场也随之运动。根据麦克斯韦电磁理论，运动的电场产生磁场。由电磁感应定律可知，这一感应磁场所产生的力总是与使电子加速运动的力的方向相反。因此，电子在运动时比

静止时就显得质量更大。在考夫曼（Walter Kaufmann，1871—1947）从事其电子实验的年代，物理学家们主张电子的质量有两种，一是真实质量，一是表观质量。真实质量指电子静止时的质量，而表观质量又称电磁质量，指电子运动时的质量。[18]

1881年，汤姆生提出了一个理论，预示运动电荷的质量应取决于其速度，而且电磁质量应该随着速度的升高而增大。[19]1901年，考夫曼在实验中证实，电子的质量随速度增加而增大。亚伯拉罕（Max Abraham）于1902年提出一种电子理论，认为电子的全部质量均应为电磁质量，包括纵质量和横质量两个部分。[20]虽然李芳柏引述了上述3位物理学家的贡献，但他认为只有考夫曼的实验才是电子质量随速度增加的关键证据。李芳柏重新排列了考夫曼1901年的实验数据，给出了电子的质量与速度的关系表（表2.1）。由于牛顿力学的一个基本原则是质量与速度的变化无关，李因此得出结论说："该力学之不能成立为不可讳之事实。"[21]

**表2.1　李芳柏演讲稿中的表格**

| $u$<br>厘米/秒（cm/s） | $e/m$<br>电磁单位C.G.S. |
|---|---|
| $2.36\times10^{10}$ | $1.31\times10^{7}$ |
| $2.48\times10^{10}$ | $1.17\times10^{7}$ |
| $2.59\times10^{10}$ | $0.97\times10^{7}$ |
| $2.72\times10^{10}$ | $0.77\times10^{7}$ |
| $2.85\times10^{10}$ | $0.63\times10^{7}$ |

$u$：电子速度　$e$：电子电荷　$m$：电子质量

李芳柏将两个重要的问题——电子的可变质量与爱因斯坦的相对性原理——放在同一演讲中加以讨论，这件事很有意思。但从他的演讲来看，我们并不清楚，他是否意识到了这两项研究之间的重要联

系。事实上，关于电子质量与速度之关系的研究，是当时的实验物理学家和理论物理学家积极探讨的问题，该项研究也使狭义相对论受到了更多的关注。[22]

爱因斯坦在他 1905 年论文的最后一节，将其新相对论应用于“缓慢加速的电子”，推导出其纵向质量和横向质量。[23]同年晚些时候，考夫曼将他的实验结果与 3 位理论物理学家——洛伦兹（Hendrik A. Lorentz）、爱因斯坦和亚伯拉罕——的理论预测结果进行比较，得出结论说，他对电子质量的测量结果“明确地”否决了洛伦兹和爱因斯坦的理论，而是支持亚伯拉罕的理论。[24]普朗克很快对考夫曼的结论提出质疑，[25]进一步的实验最终证实考夫曼的结论是错误的。不过，考夫曼的论文第一个引用了爱因斯坦于 1905 年发表的相对论论文。[26]

在介绍了关于电子质量可变的新实验证据后，李芳柏将其注意力转向一些新的理论发现。其演讲的第三节“相对原理”，是整个演讲中最长也是最重要的部分。在这一节中，李芳柏先介绍了洛伦兹著名的收缩假设，即“一切物体对于 Ether[以太]为绝对运动时，物体于其运动之方向以对于其速度之定比而短缩”。[27]李认为，这种收缩的后果是，“为几何学所论之绝对形状及大小等，吾人未由而知之”，因为用于测量运动系统中长度的标尺以及被测量的物体都按同样的比例收缩。所测得的结果，仅仅是该系统中的物体与我们所用的标尺相比所得出的相对形状和尺寸。既然我们不知道任何绝对的几何形状和尺寸，也就无从了解绝对的空间。

李芳柏随后讨论了洛伦兹在寻找真时间即绝对时间时所遇到的困难。他认为，如果不能测量绝对空间，也就不能测量牛顿力学中的绝对时间。为了测量绝对时间，必须有精确的钟表，并且知道该钟

表相对于以太的运动速度。[28]一般说来，时间的测量涉及处于不同空间位置的钟表。为了确认位于不同位置的钟表走时准确或者说同步，就必须想办法对钟。李芳柏相信，校对处于不同位置的两座钟的唯一方法，是在两地间交换光信号，并测量光信号在其间传送所需的时间。但是这要求两座钟相对于以太都处于静止状态，以便使光信号在两点间来回传送的时间相等。如果这两座钟相对于以太并非静止，就不能用这一方法使它们绝对同步，因为光沿着不同方向传送所需的时间不同。例如，假设观察者 A 和观察者 B 沿着从 A 到 B 的方向作匀速运动，光信号从 A 传到 B 所需的时间就比从 B 传到 A 所需的时间要长。"A、B 二观测者既不知其自己对于 Ether 为若何之运动，而吾人亦未有方法以决定 A、B 对于光果为若何之运动，则除此之外，更无第二之整理法。特其所得之结果，两方之时表不能表真时，而所表者仅为关于其位置之时已耳。此种时 Lorentz 称为局部时 Ortzeit。"[29]李芳柏紧接着指出：

> Lorentz 欲以此局部时及运动物体短缩说完成其电子论而有所不能。于是一九〇五年 Einstein 乃与 Lorentz 异其假定，以相对观念为基础，提出次述之原理，而导得同上之结果。此原理即所谓 Einstein 之相对原理（Principle of Relativity）。有二部分：（1）支配一静止系之物理学现象之法则全适用于与是相对而以等速度进行之运动系；（2）光之速度全与光源及观测者之运动无关系，其值常一定不变。[30]

随后，李演示了长度收缩和时间延缓——这两个相对论的惊人而又似非而是的结果——是怎样根据以上的基本假设用数学方法推导出

来的。[31]假设光速为 $v$，两系统之间相对速度为 $u$，李芳柏将推导的结果总结如下：

> (1) 由静止系判断之，则在运动系之时间长，即在运动系之一秒比在静止系之一秒长。更详言之，运动系之一秒与静止系之 $1\Big/\sqrt{1-\left(\frac{u}{v}\right)^2}$ 秒相当。
>
> (2) 由静止系判定之，则在运动系之运动方向之长短缩，即在运动系之一厘比在静止系之一厘短。更详言之，在运动系之运动方向一厘之长与在静止系之 $\sqrt{1-\left(\frac{u}{v}\right)^2}$ 厘相当。[32]

值得注意的是，在这一节中，李芳柏所用的示意图、数学推导以及对结果的解释，与美国物理化学家刘易斯（Gilbert N. Lewis）和陶尔曼（Richard C. Tolman）1909年的论文中的相关内容几乎完全相同。[33]刘易斯与陶尔曼的论文最初于1908年12月的美国物理学会会议上宣读，它实际上也是美国第一篇介绍狭义相对论的论文。该文的有关内容后来又收入陶尔曼于1917年编写出版的《运动的相对性理论》（The Theory of the Relativity of Motion）一书。[34]因此，李芳柏对相对论的介绍很可能参考了这两位美国科学家的著作。如此，那篇将狭义相对论介绍到美国的论文，十年后又帮助相对论传入了中国。

最后，李芳柏在结论部分提出：

> 如前二节所述，质量非绝对不变，而依相对原理以论空间及时间，其值亦各因观测者之静止与运动而异。然则奈端力学

中，关于运动之三基础法则，亦应无完全能成立之理。[35]

为了详细论述这一点，并阐明非奈端力学（非牛顿力学）的独特之处，李芳柏随后详细讨论了电子论和相对性原理如何向牛顿力学三大定律中的每一项都提出挑战。[36]

用李芳柏的话来说，牛顿第一运动定律可读作："物体不受外力之作用，则物体常保持其静止或沿直线为等速运动之状态。"他认为，这一定律仍然适用于非牛顿力学。"第由相对原理言之，则该法则之所谓静止及运动，皆非绝对之观念。且质量既非绝对不变，则与此法则成一系之'质量不生不灭'之原理，于非奈端力学无取焉。"[37]

李芳柏认为，牛顿第二运动定律规定，"运动量之变化与力积为比例，其方向与力之方向一致。"他认为，牛顿第二定律的以上表述，等价于"运动量变化之率与力为比例"，也就是"加速度与力为比例"。然而，根据电子论和相对性原理，物体的速度越大，其惯性质量越大，它所获得的加速度反而减小。结果，物体现有的速度越大，同一力产生的加速度越小。李芳柏断定："故在非奈端力学，本法则完全不能成立。"[38]

李芳柏的上述观点并不准确。在狭义相对论力学中，力仍可定义为动量变化的速率，这与在经典力学中相同，即

$$F = \frac{\mathrm{d}\ (mu)}{\mathrm{d}t}.$$ [39]

与经典力学所不同的是，在相对论力学中，质量与速度有关：

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{u}{c}\right)^2}}$$

因此，力的定义不能写作以下的形式：

$$F = ma$$

因此，加速度并不像李芳柏在其推理中所说的那样，与所施加的力成比例。[40]不过，李芳柏的结论在下列意义上是正确的，即相对论中的力和加速度一般并非是牛顿第二定律所规定的平行矢量。值得注意的是，相对论性动力学的基础是动量和能量，而不是力。[41]

根据牛顿第三运动定律，"两个物体间的相互作用总是相等的，而且指向相反。"[42]李芳柏在此作了很长的引述：

> 此法则只足以说明普通一般物体之运动。若欲以之支配电子与电子间之现象，则未见其可也。夫一电子之运动也，其周围之 Ether 受其影响，以光之速度为速度，向各方面传播电磁波。此电磁波达于静止之电子时，其电子始因之而运动。Ether 之运动状态，吾人未有以知之也，则电子与电子间之作用与反作用，更何从而知其相等乎。且本法则之所谓作用与反作用者，同时并生之现象也。今纵假设已知 Ether 之状态，彼 Ether 者复能以其传播之全储能供给第二电子，使其反作用与第一电子之作用相等，亦无以解其作用与反作用同时并生之说。盖电磁波之速度有限，第二电子既因电磁波之波及而始运动，则反作用非比作用迟若干时间而后发生不可。抑电子所发射之电磁波，储能 Energy 也，谓储能呈作用与反作用乎，于奈端力学为无意义。故奈端之第三运动法则无绝对成立之理，可断言也。[43]

李芳柏正确地指出，牛顿第三定律适用性有限。牛顿关于作用

力与反作用力相等的主张在相对论性力学里几无容身之地。[44]他准确地认定，同时性的相对性，是相对论性力学否定牛顿第三定律的关键原因。他用以太概念所作的论述，虽然现在看起来是不正确的，但表明了他当时对问题的理解。

在结束演讲时，李芳柏告诉他的听众，牛顿力学的价值不如从前了："奈端力学之三基本量（质量、空间和时间）既俱非绝对不变，而其三基础法则又复不能绝对完全成立，则所谓奈端力学者，其价值如何可不待辞费而知之矣。"然而，他坚持认为牛顿力学不可完全抛弃。虽然在理论上，"非奈端力学固比奈端力学完全，若对于一般自然现象之说明，则后者简而明，非前者之所可企及也。故虽有非奈端力学，而奈端力学又未可尽非也。"[45]

### 2.2.1 许、李二人的相对论介绍比较

李芳柏作演讲的时间虽比许崇清发表文章的时间晚两个月，但前者所作的介绍实际上更为重要。首先，李芳柏的演讲是专门为介绍非奈端力学而作，其主要内容就是爱因斯坦的狭义相对论。许崇清的文章则仅仅将相对论作为其哲学争论中的一个次要的论据而提出。其次，李芳柏面向的是中国听众，而许崇清在《学艺》上的文章首先发表于日本。[46]第三，李芳柏的听众大多是未来的中学教师。教师对一种理论的接受格外重要，因为"他们[教师]可以对什么是下一代科学家所公认的知识产生重要的影响"，从而左右一种理论的接受与否。[47]此外，李芳柏广泛地介绍了物理学的新概念和新内容，例如电磁质量、电子质量与其运动速度的相关性、洛伦兹的真时间和局部时、爱因斯坦的狭义相对论及其两个基本假设，以及长度和时间的相对性。许崇清的文章在这方面与之无法相比。因此，李芳柏的介绍

在广度、深度和有效性方面，都远远胜出。

李芳柏曾希望他的演讲能帮助中国科学界兴起对爱因斯坦的相对论以及非奈端力学（非牛顿力学）其他内容的研究。[48]然而事实上，许崇清的文章和李芳柏的演讲都未能对中国学术界产生立竿见影的影响。在1920年以前，除了上述许崇清和李芳柏的工作以外，实际上并无任何与爱因斯坦或其理论有关的学术研究著作在中国出版（图2.1）。然而到了1922年底，爱因斯坦的相对论却已在中国广为传播。为了了解这一戏剧性变化发生的原因，我们必须先仔细考察1919—1922年知识思想界更为广泛的发展。这些发展帮助激发了中国知识分子对爱因斯坦相对论的强烈兴趣，并为这一理论在中国的传播创造了良好的环境。

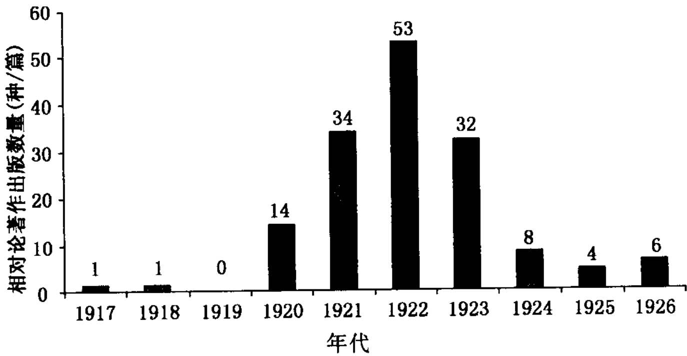



**图2.1　1917—1926年出版的中文相对论著作的数量***

*　由于所查中文文献有限，笔者的统计一定会有遗漏。因此，此图以及图2.2、图2.3所反映的更主要是一种趋势，而非具体的数量。所说的相对论著作，包括讨论和介绍相对论及其作者爱因斯坦的书籍、文章、演讲稿、剧本等各种出版物。

## 2.3　“五四运动”的影响

这一时期内的第一个重要事件就是“五四运动”。“五四运

动”虽得名于1919年5月4日发生在北京的学生示威游行，但实际上它反映了1917—1921年复杂的历史现象。毫无疑问，它是中国历史上最重要的思想文化运动之一。人们经常用“新思潮”、“新文化运动”之类的词汇描述“五四运动”时期的发展。参与“五四运动”的学生和新派知识分子希望推行“大规模的现代化运动，通过思想和社会的变革来建造一个新中国。他们强调的主要是西方的科学和民主思想”。结果，儒学和传统道德的权威受到了根本性和毁灭性的打击，而西方新思想，包括科学思想、社会思想和政治思想，都受到了推崇。[49]

“五四运动”帮助创造了鼓励引进西方思想的环境，并使中国知识分子对西方大量的科学进展有了更广泛的认识。对于爱因斯坦的相对论在中国的引进和传播来说，“五四运动”的影响尤其显著，特别是在1919年从伦敦传来轰动一时的有关相对论得到观察证实的消息，以及罗素（Bertrand Russell）等人的宣讲之后。

这期间对于西方思想的巨大热情，使得中国迅速涌现出一大批致力于研究和传播现代西方知识的新期刊和学术团体。中国的新闻出版界显然受到了“五四运动”的影响。1919年5月以后，中国的出版业迅速发展，不仅出现了大量的新期刊、报纸、书籍和译著，而且还促使许多旧杂志和报纸进行了改革。例如，“中国最大的出版机构商务印书馆在1912年出版了407种书，1915年出版552种，1919年出版602种，可是在1920年却出版了多达1284种。”1920—1923年，商务印书馆是出版介绍爱因斯坦及其相对论中文读物最多的出版社。中国出版业的迅速扩张，还可以从进口纸张数量的剧增中得到进一步的证明。当时中国的新兴出版物几乎都是用这些进口纸张印刷的。1918—1921年，中国纸张进口量增加了一

倍多。[50]

人们对新社团组织的热忱与对新出版物的兴趣一样强烈，并在中国各地的城市中体现出来。出于各种政治、教育、文化、社会和科学的目的，中国学生和知识分子建立了许多新的社团，其中最活跃的有罗素学会、讲学社、尚志学会和少年中国学会。[51]讲学社不仅邀请并赞助了杜威（John Dewey）和罗素来华长期讲学，还支持了邀请爱因斯坦于1922年访华的计划。尚志学会和少年中国学会都赞助出版了有关爱因斯坦及其相对论的著作。

## 2.4 作为科学革命者的爱因斯坦

另一件帮助激起中国人对相对论的兴趣的事，就是爱丁顿（A. S. Eddington）那轰动世界的天文观测，他的观测证实了爱因斯坦关于光线受引力作用而发生弯曲的预言。1919年5月，两支英国远征队测量了日全食期间光线的弯曲，有关结果于11月6日在伦敦举行的皇家学会和皇家天文学会联合会议上正式公布。结果证实了爱因斯坦根据其广义相对论所作出的预言。皇家学会主席汤姆生爵士宣布："这是自牛顿时代以来与引力理论有关的最重要的成果……这一成果是人类思想的最高成就之一。"[52]伦敦的《泰晤士报》（Times）称之为"科学上的革命"。爱因斯坦一夜之间成为西方世界的英雄人物。3个月后，中国第一次报道了相对论取得巨大成功的消息，并预测，"物理学数学上皆将[因此]大兴革命也"。[53]从此，爱因斯坦便以科学界的革命者开始在中国扬名。

爱因斯坦理论的革命性特征无疑引起了"五四"时期中国左翼知识分子的注意，这也是许多中国人对其理论感兴趣的又一原因。尽管爱因斯坦本人从不认为相对论（包括狭义和广义理论）真正达到了

他心目中革命的标准，但他的理论的确摧毁了“牛顿世界观的旧体制”，给时间、空间和物质的基本概念带来了革命性的变化。[54]由于认识到爱因斯坦工作的革命性质，普朗克怀着巨大的敬意，将其与哥白尼的《天体运行论》相比拟。[55]

左翼中国知识分子迅速地接受了普朗克的革命性说词，为爱因斯坦带来的重大变革而欢呼。1920年3月，张崧年[56]（1893—1986）在《少年世界》月刊上发表文章《科学里的一革命》。[57]在文章的开头，张崧年就称爱因斯坦的相对论为“一种革命的物理新说”。张崧年是中国共产党早期创始人之一，肄业于北京大学，后成为李大钊的同事。李大钊是北大图书馆馆长和中国共产党的创始人之一。正是张崧年介绍周恩来（1898—1976）加入了共产党，后来周恩来成为世界闻名的中华人民共和国总理。

在1920年代初期，身为“五四运动”学生领袖和中共新党员的周恩来，也对爱因斯坦及其相对论所引发的科学革命留下了深刻的印象。为了反驳当时一些留法中国学生将共产主义比作宗教迷信的批评，周恩来于1922年8月发表了一篇文章，题为《宗教精神与共产主义》。周为了捍卫共产主义，在文中将爱因斯坦相对论导致的科学革命与马克思主义者主张的政治和社会革命相比拟，把物理学家相信爱因斯坦理论与共产主义者信奉马克思主义相比拟，并将科学家应用相对论的热情与共产主义者将马克思主义运用于社会实践的热忱相比拟。此文清楚地表明了周恩来对爱因斯坦及其相对论的仰慕和认同。[58]

值得注意的是，大约就在此时，苏联的马克思主义哲学家开始了对爱因斯坦相对论的攻击，宣判这一理论“本质上是反动的，为反革命思想提供支持”，并且是“腐朽资产阶级的产物”。[59]周恩来在

1921年春已在巴黎正式加入了那里的中国共产主义小组，[60]但他1922年对爱因斯坦和相对论的认识显然与当时莫斯科的正统马克思主义哲学家不同。不过，我们并不清楚周恩来当时是否知道苏联对相对论的批评；也不清楚如果他知道的话，是何时知道的，以及他对该马克思主义批判的反应。

罗素的言论也促使中国知识分子将爱因斯坦视为科学界的革命者，并将其与社会政治领域的革命领袖列宁相比拟。在1920—1921年访华期间，罗素在他被广泛报道的旅行讲学中，常常称赞列宁和爱因斯坦是世界上两位最伟大的人物。鉴于1920年代初期罗素在中国的巨大声望，中国知识分子大多把他的话当真，因此很自然地也将列宁和爱因斯坦并称为“思想界的革命家”。列宁的思想当时仍在试验中，其命运尚不可知；爱因斯坦的相对论则不仅由数学推导得出，而且还为天文观测所证实。有些中国人因此觉得，爱因斯坦“在科学界的革命，完全成功了”。[61]

## 2.5 罗素在中国的演讲

罗素于1920年10月至1921年7月在中国游历，他的来访在中国激起了第一波“爱因斯坦热”。罗素此行是应北京大学之邀并由讲学社赞助，他于10月12日抵达上海，随即与中国学界和新闻界人士会面，并开始发表演讲。10月21日，罗素访问南京，应中国科学社之邀作题为《爱因斯坦引力新说》的演讲。接下来他应邀到杭州和长沙演讲，随后前往北京。10月31日，罗素抵达北京，在以后的8个月中他大都居住于此。[62]

从1920年11月至1921年3月，罗素在北京作了以下五大系列演讲：《哲学问题》、《心之分析》、《物的分析》、《数学逻辑》和

《社会结构学》。中国知识分子曾急切地等待聆听他的演讲。的确，当第一场演讲于 11 月 7 日星期天举行时，约有 1500 名听众到场，对于一场哲学演讲来说，这个人数非常之多。[63]罗素在他于北京举行的第一场演讲里，再次谈到了相对论，以阐述他对于“物质是什么”这一问题的看法。他强调说，人们必须从现代物理学、数学和逻辑学的观点来理解具体世界。[64]

在他的第三个演讲系列《物的分析》中，罗素更详细和系统地介绍了相对论。这一组演讲于 1921 年 1 月 11 日至 2 月 22 日间分 6 次举行。这期间，罗素每星期二傍晚都到北京大学演讲两小时。[65]在头 5 次演讲中，罗素介绍了狭义相对论和广义相对论更多的细节，尤其是分离律（包括类时和类空）、迈克耳逊—莫雷实验以及狭义相对论中的洛伦兹变换。在最后一场演讲中，他讨论了相对论在哲学上的重要意义。[66]

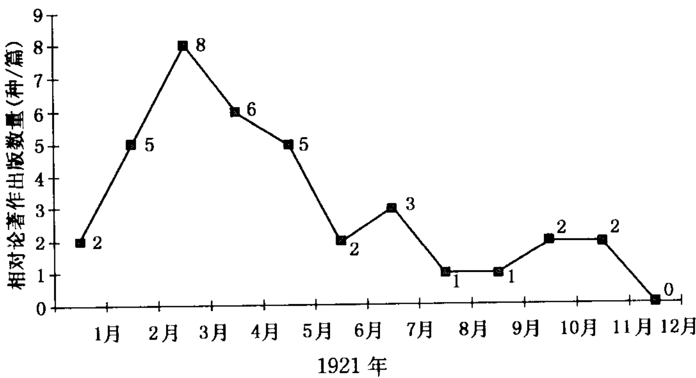
罗素演讲《物的分析》，其目的并非是向听众介绍相对论的物理内容，而是要昭示此理论背后丰富的哲学涵义。他试图使中国听众相信，由于爱因斯坦的相对论，哲学家们有必要根据新的时空概念重新解释物理世界，并以“事件”来替代“物质”的概念。[67]

罗素的演讲对中国的知识分子产生重要的影响，这其中有多重原因。首先，罗素作为一位“渊博的学者、激进的思想家和为民请命的耿介之士”的声望，甚至在他应邀访华之前，就已为中国知识分子所熟悉。1919 年至 1920 年年初，张崧年和其他人发表了一些文章，介绍罗素和他的十多部著作。这些文章多发表于《新青年》、《新潮》和《东方杂志》等当时深受“五四”知识分子和大众喜爱的杂志上。[68]罗素在中国的名声还因杜威的赞誉而更加显赫。美国著名实用主义哲学家杜威，曾于 1919—1921 年在中国旅居讲学。杜威于

1920年初将罗素作为现代“世界三大哲学家”之一介绍给国人。[69]由于杜威本人在当代中国知识分子中所享有的威望，他的话自然很有分量。其次，由于罗素的巨大声望，他在中国有众多的听众。第三，罗素的演讲很快就被翻译发表，并广为流传。第四，罗素系列演讲的主旨是，哲学问题必须借助于现代科学和现代科学方法来探讨，而这一主旨恰与“五四”期间中国知识分子崇尚科学的思想不谋而合。[70]

罗素的演讲，对于爱因斯坦相对论在中国的传播，有着特别重要的影响。如图2.2所示，在罗素演讲《物的分析》后的4个月里，发表在各种中文报刊杂志上的相对论文章明显增多。尽管在罗素访华之前已有几位中国学者发表了十多篇关于相对论的文章，但一般受过教育的中国人，只是在罗素演讲之后，才听说了爱因斯坦和相对论。[71]留日物理学家文元模甚至声称，在罗素来华讲演后，中国已“无人不知道这相对论的名词”。[72]

罗素能在传播爱因斯坦相对论的过程中扮演如此关键的角色，并




罗素的《物的分析》演讲于1921年1月11日至2月22日在北大举行

**图2.2　1921年各月出版的中文相对论著作的数量**

不出人意料。早在1913年秋，罗素就已听说了相对论。[73]到1919年春，他已熟读爱因斯坦的狭义相对论和广义相对论的论文。当年5月，爱丁顿和其他人试图通过天文观测来证实广义相对论，罗素对他们的工作有着强烈的兴趣。在他的朋友、剑桥的数学家李特尔伍德（John E. Littlewood）的帮助下，罗素在11月正式公布之前就已经知道了可能的观测结果。这一特殊安排为罗素撰写他的第一篇关于相对论的文章作了准备，该文发表于光线弯曲的观测结果正式宣布后的第9天。[74]

罗素自告奋勇地向大众讲解相对论，是因为他想唤起人们对新物理学理论的注意。他也"具备一种罕见的天才，即能简单明了地说明抽象深奥的问题"。[75]在1920年代，爱因斯坦的相对论受到各种各样的误解。正是由于清楚地意识到了这种情况，罗素才用他阐释复杂问题的才能来澄清各种误解。在访华之前，他已发表了两篇关于相对论的文章。他的第3篇文章于1922年10月发表在日本的《改造》杂志上，该文"极易为普通读者所理解"。[76]在1920年代，罗素对相对论准确而清晰的阐释受到了广泛的赞赏。例如，他的《相对论ABC》（The ABC of Relativity，1925）一书被认为"极具可读性，高度明晰"，"非常准确"，并且是"现有的最佳相对论普及读物"之一。[77]1926年，并非物理学家的罗素受邀为《大不列颠百科全书》（Encyclopaedia Britannica）撰写有关相对论的词条，这是他在相对论阐释方面所做的工作获得公认的重要证明。[78]

然而，人们应当谨慎，不可高估了罗素在中国接受相对论过程中所起的作用。虽然罗素的演讲使爱因斯坦的名字和"相对论"一词在中国广为流传，但他的演讲既非缺乏数学物理知识的非专业人士所能轻易理解，也无助于物理学家研究相对论的物理内容。例如，罗

素在演讲一开始就提到了“分离”的概念，而“分离”来自闵可夫斯基（Hermann Minkowski，1864—1909）用四维几何对狭义相对论所做的数学形式化处理。由于没有先介绍同时性的相对性和洛伦兹变换，罗素对“分离”概念的讨论很可能把听众弄得一头雾水。正如当时在德国学习数学的中国留学生魏嗣銮所指出的，这“是未能学步而遂教以急走”。因此，“能了解者，必无几人”。[79]而且，由于罗素的本意并非讲解相对论的物理内容，而是揭示其哲学含义，中国的物理学家也不可能从演讲中得到预期的教益。

## 2.6 爱因斯坦承诺访问北京

1922年11月13日，爱因斯坦和夫人爱尔莎（Elsa）乘坐日本邮轮“北野丸”抵达上海，他们是从香港前往日本的途中来沪暂停。次日，《北京大学日刊》公布了一条激动人心的消息：世界知名的相对论之父爱因斯坦将“于新年来华”；预期他将在北京停留并在北大讲学至少两周。北大校长蔡元培专门撰文《安斯坦博士来华之准备》，简述了爱因斯坦接受其邀约的过程。[80]

1920年秋，蔡元培通过袁希涛（字观澜）第一次向爱因斯坦发出邀请。袁希涛曾于1915—1919年任教育部次长，1920年前后他游历了欧美十几个国家考察教育。1920年夏，袁希涛在访德时与爱因斯坦相识。[81]可能由于他注意到了8月24日在柏林举行的反相对论集会，以及随后关于爱因斯坦有意离开德国的新闻报道，袁希涛电告在国内的蔡元培，“安斯坦博士有离德意志意，或能来远东”，[82]并询问北大是否愿意接待这位伟大的物理学家。蔡元培立刻复电：“甚欢迎，惟条件如何？请函告。”[83]袁希涛遂于9月11日向爱因斯坦转致了这一邀请，[84]但爱因斯坦并未接受。在反相对论集会之后，爱

因斯坦的确考虑过要离开德国，但这种想法只维持了“两天”。[85]到9月初，爱因斯坦已经冷静下来，很清楚，他当时不会轻易离开柏林。正如爱因斯坦在3天前（9月8日）致普鲁士文化部长亨尼施（Konrad Haenisch）的信中所写的那样，“在人际感情和科学研究上，柏林都是与我联系最密切的地方”。他进而宣布，只有当外部环境迫使他不得不如此时，他才会接受国外的聘约。[86]

1921年春，蔡元培赴欧洲考察高等教育和学术研究机构，并邀请西方著名学者访华。他于3月13日抵达柏林，3天后到爱因斯坦家中拜访。当时正在柏林师从爱因斯坦学习的北大物理教授夏元瑮陪同蔡元培与爱因斯坦会面，其间蔡元培再次表达了希望爱因斯坦能到中国讲学的真诚愿望。爱因斯坦对蔡元培说，他当年不能去亚洲，因为已经接受了美国学者的邀请访美，还要在美国为耶路撒冷的希伯来大学筹款。蔡元培仍不肯放弃希望，问爱因斯坦是否可能从美国前往中国。爱因斯坦拒绝了这个建议，强调说德国方面不希望他离开柏林太久。但他向蔡元培保证，他很愿意在近期内访华，并询问自己在中国应该用何种语言发表演讲。蔡元培回答说，他可以讲德文，然后由像夏元瑮这样的学者将德文译成中文。夏元瑮提议爱因斯坦也可用英文讲学，但爱因斯坦马上否决了这个建议，声称自己的英语太差。[87]

一年后，即1922年3月，中国驻德公使魏宸组电告蔡元培：“日本政府拟请 Einstein 博士于秋间往东讲演，该博士愿同时往华讲演半月，问条件如何？希电复。”1922年3月21日，正在德国访问的北大教授朱家骅（1893—1963）从中国使馆方面听说了爱因斯坦的旅行计划后，立刻写信给爱因斯坦。朱家骅先前曾与爱因斯坦数次会面，可能是作为北大方面的代表，讨论爱因斯坦到北大讲学的事宜。

朱家骅在信中解释说，魏公使刚来柏林不久，并不知道他们此前的几次谈话。他告诉爱因斯坦，“国立北京大学实期望您前往讲学一年”，因而对爱因斯坦向魏公使所说的“只能在北京驻留两周”表示困惑不解。他还对爱因斯坦计划先访日后访华表示非常失望。他提醒爱因斯坦，后者自己曾说过，在尽完访美之责后，在他的旅行计划里“中国应排在第一位”。在信中，朱家骅希望爱因斯坦“[最终]能得出结论认为，先访华是理所当然的”，并希望他能多呆一段时间。[88]四天后，爱因斯坦给朱家骅回信：

> 我感谢你本月二十一日的来信，同时也想趁此机会通知你我今年秋天计划到东亚旅行的有关情况，请你将此通知保密；也就是说，我不愿预先公布我的旅行计划，因为不然的话，别的地方再来约请，将使我难以应付。我现在还清楚地记得我们以前的谈话；当时所提出的访华日期与我的其他义务相冲突，而且所建议的酬金也不足以支付我的旅费，所以我只好暂时搁置访华一事。现在的情况却与以前不同。我已接受了访问日本的邀请，其所提供的报酬足够我在日本呆四个星期，即在东京两星期，在日本的其他大学城两星期。因此，如果我也前往北京两星期，才合乎情理。我不知道日本人是否要求我先访日，后访华，但我自己已决定先去日本。因为我想，中国的冬天比日本的稍暖，而我访问中日两国的时间大约是从十一月中到一月初。我一点儿也不能理解，这两项访问的次序，究竟有什么关系。至于优先权，你们的邀请的确在先，但是日本人毕竟先提出了优越的条件（酬金二千英镑，以及我和太太的居住费），因而在一定意义上也有某种优先的权利。

我愉快地希望我们可以达成一个使双方都完全满意的协议，使我能亲眼目睹东亚文明的发源地。[89]

蔡元培一接到中国驻德公使的电报，即回电作了答复。回电于4月8日到达柏林，并立即由公使转交爱因斯坦。在他的回电中，蔡元培热情地欢迎爱因斯坦，承诺北大将担负他在北京期间的膳宿费用，并支付每月一千元的酬金。[90]

我们并不清楚，为什么蔡元培在得知爱因斯坦计划只在中国停留两星期后，还会在复电中开出按月计算的薪酬。可能他仍然希望爱因斯坦能在华多留一些日子，像杜威和罗素前两年访华讲学时那样。例如，杜威在中国住了一年多；罗素也签了一年的合同，但实际上在中国只生活了9个月。

三星期后，1922年5月3日，爱因斯坦给在柏林的中国使馆回信说：

径复者：本年四月八日，准贵馆来函，内开各节，业经查悉。鄙人深愿于本年冬季至贵国北京大学宣讲，其时以两星期为限。关于脩金一层，本可遵照来函所开各条办理，惟近接美洲各大学来函，所开各款，为数均在贵国之上。若对于来函所开各款，不加修改，恐有不便之处。兹拟各款略加修改，开列于下，谨请鉴察为荷。

(一) 一千华币改为一千美金。

(二) 东京至北京及北京至香港旅费，暨北京饭店开销，以上各项，均请按两人合计。

此次修改各条，实系不得已办法，务希谅解是幸。[91]

当蔡元培收到这封经中国使馆转来的信时，已经是6月下旬了。可是，由于当时北大财政拮据，蔡元培不能自行决定此事。借中华教育改进社于山东举行年会之机，蔡元培携爱因斯坦的函电前往赴会，其间与梁启超讨论了此事。据蔡元培说，梁启超“甚赞同”，承诺他领导的讲学社将“必任经费一部分”。[92]在得到梁启超的赞助后，蔡元培于6月底电告中国驻德公使魏宸组：“条件照办，请代订定。”[93]

1922年7月22日，魏宸组致信爱因斯坦，通知他北京大学“已愉快地接受了您[有关酬金]的要求，学校方面盼望在北京欢迎您”。[94]两天后，爱因斯坦回信说：“拟于新年前后到北京。”蔡元培于8月份收到这一消息。[95]

来自中国的邀请，爱因斯坦至少还收到了另外两份。一份寄自爱因斯坦的相识、上海同济医工学校的内科学讲师斐司德（Maximilian Pfister）博士。[96]另一份邀请则由斐司德的美国朋友罗勃生（C. H. Robertson）发出。[97]这两封邀请信都有着特殊的意义。在得知爱因斯坦将访问日本后，斐司德和罗勃生都邀请爱因斯坦在上海发表一次或多次演讲，如有可能，还到中国其他城市讲学。斐司德还对爱因斯坦提出了一些特别的要求，这些将在后面详细讨论。罗勃生是中华基督教青年会全国委员会的秘书，[98]负责讲演部科学处的事务。他的信见证了当时，特别是自1920年以来，中国各地对爱因斯坦相对论的强烈兴趣：

我们刚刚得知您计划于今秋访问东亚，这是一个令人欣喜的消息。我们许多在东方的人希望您知道，我们是多么衷心地欢迎您的到来。我在此也要表达我的心愿，您既来东亚，则一定

要同意来中国访问相当的时间。想必您已经收到了许多中国团体的邀请，他们都对您的可能来访极为关切。我在此冒昧地[向您]探询，并希望促成此事。关于相对论，已有大量的中文文献在全国各地出版发表，特别是在最近两三年内，我发现在中国许多彼此相隔甚远的地方都对此议题有强烈的兴趣。事实上，我过去两年在中国各大城市旅行演讲，相对论是其中最受欢迎的题目之一。[99]

上海对相对论的兴趣似乎格外浓厚，以至于罗勃生希望爱因斯坦“在可容纳数千人的市府礼堂内”做一次演讲。[100]

### 2.6.1 爱因斯坦抵达上海

1922年11月13日上午10点，爱因斯坦夫妇抵达中国最大的城市上海。在汇山码头，爱因斯坦受到德国总领事悌尔（Thiel）先生、斐司德夫妇、日本改造社代表和侨居上海的犹太人的欢迎。就是在这里，爱因斯坦收到了3天前刚宣布的他获得诺贝尔物理学奖的正式通知。尽管两天前他在船上就从收音机中听到了这一消息，但从瑞典驻上海总领事手中接到正式通知时，他仍然“表示欣喜之意”。[101]

进入上海市区后，爱因斯坦夫妇在著名的“一品香”餐馆用午餐，随后到“小世界”剧场欣赏中国传统戏剧艺术昆曲。之后他们还前往邑庙豫园一游。所有这些安排都是为了让爱因斯坦“领略我国烹调、戏剧与园林之胜也”。[102]

当晚，在当代著名书画家王一亭（1867—1938）的寓邸设宴，款待爱因斯坦夫妇。选择在王一亭家设宴，是因为其宅邸是典型的中国家庭寓所的代表，而且爱因斯坦还可在这里欣赏到许多中国名画。

十几位中国、德国及日本的学者和知名人士参加了宴会。出席的中国人除了东道主王一亭外，还有上海大学校长于右任（1879—1964）、前北京大学教授张君谋博士、浙江法政学校教务长应时博士及其夫人张淑和女儿应慧德、曹谷冰、张季鸾等。斐司德夫妇、日本改造社代表稻垣君夫妇和大阪每日新闻社村田君也出席作陪。[103]

在王一亭处，爱因斯坦夫妇先观赏了金石书画，然后入席。待所有来宾都就座后，于右任起立致辞：

> 鄙人今日得与日本改造社欢宴博士，谨敢代表中国青年，略述钦仰之意。博士实为现代人类之夸耀，不仅在科学界有伟大之贡献与发明。中国青年崇仰学术，故极崇仰博士。今所抱憾者，时间匆促，不能多尽东道之谊，尤不能多闻博士伟论。惟愿博士在日讲学既举，重为我国青年赐诲。[104]

爱因斯坦在答辞中说：

> 今日得观多数中国名画，极为愉快，尤佩服者是王一亭君个人作品。推之中国青年，敢信将来对于科学界，定有伟大贡献。此次匆遽东行，异日归来，极愿为中国青年贡献所见。[105]

宴会于晚9点左右结束。次日（11月14日）上午，爱因斯坦夫妇乘原船前往日本。[106]

### 2.6.2 访华计划不幸取消

爱因斯坦离开上海前往日本之后，蔡元培本人则在北京忙着为一

封致爱因斯坦的欢迎信收集签名，以表达中国知识界对他来访的诚意和重视。该信于12月8日即爱因斯坦离开上海3周后发出：

尊敬的爱因斯坦教授先生：

您在日本的旅行及工作正在此间受到极大的关注，整个中国正准备张开双臂欢迎您。

您无疑仍然记得我们通过驻柏林的中国公使与您达成的协议。我们正愉快地期待您履行此约。

如能惠告您抵华之日期，我们将非常高兴。我们将做好[一切]必需的安排，以尽可能减轻您此次访华之旅的辛劳。[107]

不幸的是，这封如今看来极其重要的信，迟至12月22日才送达爱因斯坦手中，以致已无法实现其作者原来的意愿。令蔡元培和爱因斯坦自己都大失所望的是，此时爱因斯坦已经取消了他的北京之行。在收到该信的当天，爱因斯坦心情沉重地函复蔡元培：

校长先生：

虽然极愿意且有从前郑重的约言而我现在不能到中国来，这于我是一种重大的苦痛。我到日本以后，等了五个星期，不曾得到北京方面的消息。那时我推想，恐怕北京大学不打算践约了。因此我想也不便向尊处奉询。还有，上海斐司德博士 Dr. Pfister——像是受先生的全权委托——曾向我提出与我们从前的约定相抵触的留华的请求，我也因此不得不揣测先生不坚决履行前约。

因此种种关系，我将预备访视中国的时间也移在日本了，并且我的一切的旅行计划也都依着“中止赴华”这个前提而规定。

今日接到尊函，我才知道是一种误解；但是我现在已经不能追改我的旅程。我今希望先生鉴谅，因为先生能够想见，倘使我现在能到北京，我的兴趣将如何之大。如今我切实希望，这种因误解而发生的延误，将来再有弥补的机会。

安斯坦[108]

此信的中译文于1923年1月4日首先发表于《北京大学日刊》，并附有蔡元培校长的跋。访问出人意料地取消，使蔡元培既失望又困惑，不过他仍试图安慰和鼓励他的同事和学生们：

读右函颇多不可解的地方：安斯坦博士定于今年初来华，早经彼与驻德使馆约定；本没有特别加约的必要。我们合各种学术团体致函欢迎，是表示郑重的意思；一方面候各团体电复，发出稍迟；一方面到日本后因他的行踪无定，寄到稍迟；我们那里会想到他还在日本候我们北京的消息，才定行止呢？函中说斐司德博士像是受我的全权委托，曾提出什么留华的请求云云，这是我并没有知道的事，读了很觉得诧异。但这都是已往的事，现在也不必去管他了。我们已有相对学说讲演会、研究会等组织，但愿一两年内，我国学者对于此种重要学说，竟有多少贡献，可以引起世界著名学者的注意；我们有一部分的人，能知道这种学者的光临，比怎么鼎鼎大名的政治家、军事家重要的几什百倍，也肯用一个月费二千磅[镑]以上的代价去欢迎他；我想安斯坦博士也未见得不肯专诚来我们国内一次。我们不必懊丧，还是大家互相勉励罢！

十二年一月三日　蔡元培[109]

爱因斯坦从日本返回时，于12月31日下午再次抵达上海，1923年1月2日离沪前往耶路撒冷。尽管行色匆匆，爱因斯坦仍于元旦傍晚到租界工部局大讲堂参加了一次相对论的讨论会，在会上回答了听众的各种问题。该集会由上海犹太青年会和当地西方人的学术研究会共同组织。爱因斯坦用德文讲解，由租界工部局的一名英国工程师德琼（R. de Jonge）将其译成英文。爱因斯坦在日记中，将该集会称为“一场充满愚蠢问题的滑稽戏”。据称，在三四百名听众中，只有四五个中国人。其中一位是张君谋博士，他曾出席11月在画家王一亭家举办的欢迎爱因斯坦的宴会。张在元旦的集会上问爱因斯坦对英国物理学家洛奇（O. J. Lodge）的灵学研究有何看法。爱因斯坦用法语回答说，“此事不可当真（ce n’est pas sérieux）。”[110]

爱因斯坦访华计划的取消，无疑使他的中国东道主们大失所望。上海《民国日报》哀叹道：“吾国人于恩氏，反失之交臂，殊可惜也。”该报道认为，中国公众忽视科学，是造成爱因斯坦取消赴华讲学计划的原因之一：

> 吾国人喜听演讲哲学，故于杜威罗素相继东来，无不竭诚倾听。乃对于恩氏所讲科学大革命之新原理，则视若漠然。实则研究哲学，非有科学根底，不能窥其门径。[111]

对爱因斯坦本人来说，取消访华也是一个痛苦的决定。在接到蔡元培的欢迎信之前5天（12月17日），他曾函复北大教授夏元瑮。在告知不能赴京讲学后，爱因斯坦写道，“北京如此之近，而予之宿愿，终不得偿，其怅怅之情，君当可想象也”。[112]

当他在从日本前往耶路撒冷的途中再次经过上海时，又对前来采访的报社记者表示，“惟既来上海，未赴……内地观光，实为最大之遗憾”。[113]

显而易见，爱因斯坦确实十分渴望来到中国，以“亲眼目睹东亚文明的发源地”。为了访华，他谢绝了好几份来自美国且报酬更高的邀请，有的甚至已预付酬金。[114]爱因斯坦的中国东道主——北京大学和其他机构，也殷切地盼望着他的到来。那么，爱因斯坦到底为何突然取消了访问北京的计划呢？

《民国日报》报道其中有两种原因。第一，爱因斯坦将前往耶路撒冷，担任新成立的希伯来大学的校长。第二，在爱因斯坦访日期间，日本人盛传，北京大学由于经济困难而无法负担爱因斯坦访华的费用。[115]至于前一种原因，迄今并没有证据显示，曾有人邀请爱因斯坦担任希伯来大学的校长一职；但他在 12 月 17 日给夏元瑮的信中确实写道，“现以要事，急须西归”，而且在离开上海后，爱因斯坦便直赴巴勒斯坦。关于第二种原因，北大当时的财政困难，由于校方曾通电全国，以及各种有关的新闻报道，确是众所周知的事实（后面还有详述）；爱因斯坦在日本时，出于关心，自然也会留意有关北大的消息，而他所听到的种种负面的消息，只能增加他的疑虑，并进而影响他访华与否的决定。

戴念祖提出了第三种原因：爱因斯坦急于回德国，可能是因为在访日期间“又有了新的物理见解”。其证据是，爱因斯坦于当年 3 月，曾在《普鲁士科学院（会议）报告》上发表了一篇论文，该文作于他在归途中所乘坐的日本邮轮“榛名丸”上。然而，这一说法不太可能成立。在乘邮轮漂洋过海的漫长旅途中，爱因斯坦利用这段相对平静的时间，思考他的物理问题并撰写成文，是很自然的事。

况且该文发表于3月12日，而此时爱因斯坦还在西班牙访问。可见发表论文并非什么他必须要赶回德国才能办理的事情。更重要的是，爱因斯坦也并未直接回德国，而是按照原计划在巴勒斯坦和西班牙各逗留了两周，才回到柏林。[116]

第四种，也是最主要的一种原因，是爱因斯坦在12月22日致蔡元培的道歉信中所说的情况。爱因斯坦在信中将他访华计划的取消归咎于双方的误解，而这一误解是因他与北大之间缺乏交流以及斐司德博士的不合理要求所造成的。没有理由怀疑爱因斯坦的解释，而且事实上我已找到了支持这一解释的证据。

自从7月份北大与爱因斯坦达成访华的协议后，该校似乎就从未与爱因斯坦建立起一种直接和及时的通信联系。爱因斯坦11月抵达上海时，北大也没有派代表去欢迎他。（当时在上海招待爱因斯坦的活动，似乎完全是由日本人组织操办的。虽然王一亭和于右任等参加了宴请活动，但未见任何中国的机构和社团参与招待工作。）所有这些都发生在一个特定的时期，此时的中央政府和这所国立大学正在经历一场深刻的危机。由于新闻界的广泛报道，这些情况必定会引起那些由中国政府正式邀请和资助的来访人士的关注和担心。在爱因斯坦档案中发现的新证据表明，北京政府的内部危机的确已使这位物理学家感到担心。然而，北大似乎并没有人与爱因斯坦主动联系，向他通报接待工作的准备情况，并保证报道中的种种困难不会影响他的访华计划。双方的长期缺乏沟通，似乎使担忧变成了误解，并最终导致了爱因斯坦取消计划中的北京之行。

虽然爱因斯坦在1922年7月就已函复中国使馆，表示同意去北京，但一直到8月底，他仍然不能肯定他是否能够成行。在8月28日给斐司德的信中，他写道：

我可能将在中国做几场讲演。迄今我已收到了北京大学的邀请。但鉴于**中国国内普遍存在的重大困难**，我仍不知道自己到底是否能够履约。[117]

那么，什么是爱因斯坦所说的"普遍存在的重大困难"呢？1922年的中国，由于军阀割据，全国大部分地区都处于大小各派军阀的控制之下，就连中央政府所在的北京也不例外。当年4月底，当时最强大的两股军阀势力——直系和奉系在京津一带爆发大规模冲突，是为第一次直奉战争。此后的北京政府亦变得极不稳定。在1922年6月11日至1923年1月4日的短短6个多月内，内阁就更换了5次。[118]本来就已连年处于困境中的中央财政，到了1922年下半年变得更糟。军阀割据，致使中央政府丧失了对地方政府的控制，因而也就不能有效地向地方征税。缺少国内税收的北京政府，被迫开始向外国列强借贷，但大部分借款又作为军费，流向了政府所依赖的各种派系的军阀，以换取他们的支持。

在这种情况下，公立教育机构陷入严重的财政困难也就不足为奇了。国立北京大学在1922年秋的情况正是如此。8月17日，即爱因斯坦致信斐司德之前11天，蔡元培与北京其他7所国立大学和高等学校的校长，以及这8所国立学校[119]的教师代表，前往北京政府负责拨付教育经费的交通部，向该部总长索取已经拖欠5个多月的工资及其他积欠的经费。然而，"自朝至暮，毫无结果，蔡元培等八校校长因即呈请辞职，并通电全国各界。"5天之后，北京政府总统黎元洪会见了八校代表，许诺"今后经费按月拨发，所有积欠全部补发"，并劝各校代表"勿走极端"。但代表们对此并不满意，蔡元培等八校校长，于当天再上辞呈。当时的紧张局面未能很快好转，实

际上，这8所学校的财政危机一直持续到1922年10月。结果，校长们为表示抗议，在1个月内6次请辞！[120]

爱因斯坦在前往东亚之前，可能就已听说了这些困难。北京方面长期动荡的局势，一定使爱因斯坦开始怀疑蔡元培践约的能力。为此，爱因斯坦希望在动身前往北京讲学之前，能再次得到北大的某种保证，或由该校对以前的约定重新予以确认，这种心情和想法是很自然的。恐怕这也就是为什么爱因斯坦在日本一直在等候来自“北京方面的消息”的原因。不幸的是，蔡元培和他的同事们显然并未意识到，北京的危机可能影响爱因斯坦对原定访华计划的想法，因而认为“没有特别加约的必要”，当然也就不会感到有与爱因斯坦联系并尽早发出那封欢迎信的迫切性。另一方面，爱因斯坦又认为向蔡元培询问是不合适的。当他访日5周（原计划是4周）之后仍未从北京方面得到任何消息时，他的怀疑就变成了误解。最终，他取消了北京之行，而延长了访日的时间。当蔡元培的欢迎信终于送到爱因斯坦手中时，已为时太晚，爱因斯坦已不可能重新安排访华而又不影响他原定于1923年初访问耶路撒冷和西班牙的日程，而这些日程大概是不能或不宜更改的。

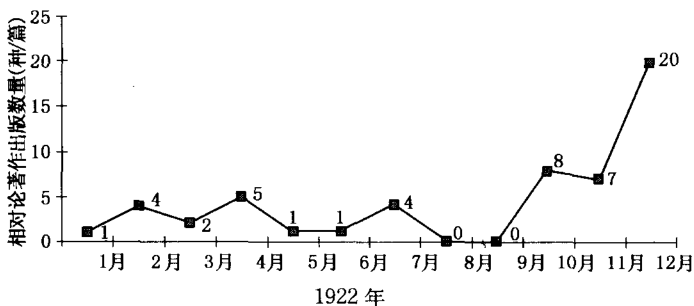
正如爱因斯坦在给蔡元培的信中所说的，还有一个因素无疑加深了爱因斯坦的误解，这就是前面提到的斐司德向爱因斯坦提出的特殊要求。在听说爱因斯坦即将访问日本之后，时任上海同济医工学校讲师的斐司德，于1922年7月1日致函爱因斯坦。斐司德在信中请爱因斯坦在上海等候赴日班船时作一次演讲，他还强调，“您用英语[演讲]的确是必要的，因为在中国几乎没有[德语]译员能够迅速而准确地翻译这种深奥的演讲内容。”然而，由于爱因斯坦自称的“外语恐惧症”，这项用英语演讲的要求显然使爱因斯坦感到困

扰。[121]在回信中，他对斐司德说得很干脆和明白："我不能用英语演讲！"[122]在1920年代，爱因斯坦似乎一直特别在意他演讲时所用的语言。1920年，当西班牙人邀请他去访问时，演讲所用的语言就是谈判中的一个核心问题。在谈判时，爱因斯坦强调，"德语是我可以使人理解我的理论的唯一一种语言。"[123]正是由于爱因斯坦一贯坚持必须用德语讲学，他自然会把斐司德的要求看作他访华的一大障碍；又因为爱因斯坦误以为斐司德是代表蔡元培提出上述的要求，因此斐司德的来信无疑进一步加深了他对蔡元培及其以前承诺的怀疑。

总之，爱因斯坦1923年访华未成，确实是由于误解所致，而这一误解又是由多种直接与间接的原因所造成的，但最根本的一个原因，则是军阀混战在中国造成的阻碍科技文化发展的大环境。值得指出的是，虽然此次访华计划取消了，但爱因斯坦渴望访华的心愿并未改变。从他致蔡元培的信中，我们可以看出，对爱因斯坦来说，此次变故仅仅是"延误"了其访华夙愿的实现。他还是"切实希望""将来再有弥补的机会"。但是，1930年代的日寇侵华战争、1940年代的太平洋战争以及其他原因，最终使他再未能踏上中国的国土，那1920年代的"延误"终于成为爱因斯坦和中国人永远的遗憾。

### 2.6.3 爱因斯坦访华计划的影响

尽管爱因斯坦承诺的访华计划不幸取消了，但它在中国激起了另一次相对论热潮，并且大大加快了相对论在中国的传播。如图2.3所示，由于准备迎接爱因斯坦的访问，中国出版的关于爱因斯坦和相对论的书籍或文章的数量，在1922年12月间骤增。




爱因斯坦即将访问北京大学的消息于 1922 年 11 月中旬公布

**图 2.3　1922 年出版的有关爱因斯坦及其理论的文献数量**

有关准备工作还引发了许多有关相对论的公开演讲。例如，1922 年 11 月底至 12 月中旬，7 位受人尊敬的中国学者就在北京大学做了一系列公开演讲（见表 2.2）。这些学者包括 4 名物理学家、1 名天文学家、1 名数学家和 1 名哲学家。演讲的主题涉及经典力学、狭

**表 2.2　1922 年北京大学举办的关于相对论的公开演讲**

| | 题　目 | 演讲人[a] | 日　期 | 时　间 | 地　点 |
|---|---|---|---|---|---|
| (一) | 爱斯坦以前之力学 | 丁巽甫 | 十一月二十四日 | 下午八时 | 北京大学第二院大讲堂 |
| (二) | 相对各论 | 何吟苢 | 十一月二十五日 | 下午八时 | 同 |
| (三) | 旧观念之时间及空间 | 高叔钦 | 十一月二十九日 | 下午八时 | 同 |
| (四) | 爱斯坦之生平及其学说 | 夏浮筠 | 十二月二日 | 下午八时 | 同 |
| (五) | 非欧几里特的几何 | 王士枢 | 十二月六日 | 下午八时 | 同 |
| (六) | 相对通论 | 文范村 | 十二月九日 | 下午八时 | 同 |
| (七) | 相对论与哲学 | 张竞生 | 十二月十三日 | 下午八时 | 同 |

来源：爱斯坦学说公开演讲．北京大学日刊，1922 年 11 月 20 日．

a．丁巽甫又名丁西林（1893—1974），留英物理学家；何吟苢又名何育杰（1882—1939），留英物理学家；高叔钦又名高鲁（1877—1947），留学比利时，是工程师出身的天文学家；夏浮筠又名夏元瑮（1884—1944），留美、留德物理学家；文范村又名文元模（1890—1945），留日物理学家；张竞生（1888—1932），留法哲学家．

义和广义相对论、爱因斯坦之生平、非欧几何，以及相对论的哲学意义等。尽管爱因斯坦本人不在中国，但北京和许多其他城市的人们还是感觉到了他的巨大影响力。这确实是一种“超距作用”。[124]

## 2.7 日本的学术影响

本书对相对论传入中国的历史调查，进一步证实了日本作为东亚的西方学术转运中心的重要地位。20 世纪初，现代物理学传入中国的渠道主要有二：一是在日本受教育的中国学者，二是汉译日文著作。在有关相对论的日文译著中，最杰出的是日本物理学家石原纯的作品。

### 2.7.1 留学日本的中国学者

如前所述，留学日本的中国学者许崇清和李芳柏率先将相对论引进中国，他们两人都在日本接受了高等教育。其他留学日本的物理学家或作者包括周昌寿（1888—1950）、郑贞文（1891—1969）、文元模（1890—1945）和张贻惠（1886—1946）等。此 4 人对相对论传入中国皆有贡献，但前两者的贡献尤为卓著。

周昌寿生于贵州麻江的一个仕宦之家，其祖、父、兄皆中举。祖父曾任内阁中书和知府等职，父亲曾为知县。长兄周恭寿（1876—1950）于 1901 年与父亲同科中举，后执教于贵州大学堂。1905 年，周恭寿率 8 名学生“赴日留学和考察教务”。一年后他返回贵州，受命负责省内教育事务。周恭寿生活俭朴，但将很大一部分收入拿出来支持弟弟周昌寿在日本留学。[125]

在长兄资助下，周昌寿于 1906 年前往日本求学。起初他在东京第一高等学校学习，1915 年考入东京帝国大学主修实验物理，[126]大

学毕业后又继续在该校研究院深造。因其成绩优异，校方曾挽留他在日本工作。但周昌寿仍于1919年回到了中国，前后共在日本留学13年。[127]

在日本期间，周昌寿参与创建了丙辰学社，即后来的中华学艺社。如前所述，学艺社是由中国留日学生创立的学术团体。周昌寿担任学艺社干事和该社社刊《学艺》杂志编辑长达20年之久。第一位介绍相对论的中国人许崇清也是学艺社创建者之一，而他1917年的那篇文章就发表在《学艺》杂志上。

回国后，周昌寿成为商务印书馆的著名编辑和著作等身的翻译家。在1949年以前，他编纂了至少5套中学物理教科书，并翻译了密立根（R. A. Millikan）和盖尔（H. G. Gale）的《实用物理学》（Practical Physics）[128]、石原纯的《物理学概论》（General Physics）和田丸卓郎（Tamaru Takuro）的《物理学精义》（Essential Physics）等书，用作大学教材。[129]

周昌寿对量子论、相对论、放射性和原子结构理论的引进作出了杰出的贡献。1920—1930年，周昌寿至少发表了18篇文章，出版了两本书，介绍量子论和相对论。在这18篇文章中，有12篇主要介绍相对论；两本书的主题都是相对论。

郑贞文[130]是福建省长乐县人，生于书香世家。他3岁丧父，此后受其母严格教导，读书应举。1903年12岁时应童子试，中秀才。然而两年后，科举制度废除，西式的学校体系开始建立。尽管世事大变，其母仍坚持要他继续读书，决心使其成才。她先送贞文入新式学堂，然后又于1906年托一位亲戚将他带往日本求学。郑贞文初到日本时，年方15岁，完全不通日语。他先在语言学校里学习日语和英语，随后进入东京第一高等学校预科和仙台第二高等学校本科。

1915 年，他考取东北帝国大学，在那里主要师从片山正夫（Katayama Masao）先生，学习物理化学，但很可能也曾修习相对论专家石原纯的课程。1918 年，郑贞文从东北帝国大学毕业，获学士学位。

1918 年秋，郑贞文回国，应商务印书馆编译所所长张元济之邀，成为商务的科学编辑，次年出任理化部主任。在任职商务印书馆的 13 年间，[131] 郑贞文共翻译、编辑了几十本化学和物理书籍。尽管他的主要贡献在于介绍现代化学，但 1920 年代他也撰写了 6 篇与相对论有关的文章，并与他人合译了一本相对论书籍。

郑贞文还于 1922 年发表了一个科学短剧，向中国的一般读者介绍相对论。剧本发表于当年 12 月份出版的《东方杂志》“爱因斯坦号”上，这是该杂志为迎接爱因斯坦访华所出的专号。该剧名为《爱之光》，剧中有 4 个人物：理学博士、泰漠（time 的音译）先生、石佩姒（space 的音译）女士和光神。其大致剧情是：理学博士专注于研究物理学中的时间（time）和空间（space）。他一向认为，时间和空间就像他书斋中的两座石膏塑像泰漠先生和石佩姒女士，他们是“绝对的独身主义者”，彼此独立、“绝对没有关系”。然而，该博士又苦于无法找到“牛顿所说的绝对空间和绝对时间”。一日，博士在他的书斋中“伏案凝思”，在朦朦胧胧的幻境之中，他得到了光神所赐予的重要启示。最终，博士所戴的“着色眼镜”被打碎，自牛顿出版《原理》以来一直蒙在泰漠和石佩姒头上的“衣纱”被烧掉，在光神的帮助下，博士终于领悟出泰漠先生与石佩姒女士（即时间与空间）之间的联系，以及光神的特殊角色。正如光神在该剧的结尾对博士所说：“你要晓得他们的关系吗? 非问我不可，我便是他们的联锁；他们有不可离的关系，可是若还没有我，谁也不能认出他们；他们是神圣的恋爱者，我便是恋爱的神。”最后，旧的塑像被摔得

粉碎，光神将石膏碎片收在一起，和水又制成两座新塑像，并对博士说："现在泰漠的体中，有了石佩姒；石佩姒的体中有了泰漠了！"[132]

在剧中，郑贞文还借石佩姒的口说道："我[空间]恰和极大的球一样，可以说是有限的，然而却是没有边际。"以此向公众介绍了新兴的有限无边的相对论性宇宙模型。[133]总之，郑贞文的短剧以一种富有创意而又生动活泼的方式，为普及相对论、宣传新的时空观作出了贡献。

### 2.7.2 石原纯及其著作

20世纪早期，日本的科学出版物不仅在中国教科书市场占主导地位，而且也在中国的学术出版物中占了很大的份额。在20世纪的头10年间，中国的物理教材大约有一半是根据日文著作翻译或编译的。[134]许多介绍相对论的早期文章也都有其日本渊源——要么译自日文，要么由留日的中国学者编撰而成。1917—1923年，中国有关相对论的出版物中，有40%（135种中的54种）的作品直接译自外文文献，其中超过1/3（54种中的19种）译自日文。令人惊叹的是，在这19种日文文献中，至少有13种出自同一人——石原纯——之手。

石原纯是第一位享有国际地位的日本理论物理学家，[135]他于1906年在东京帝国大学获得理论物理学学士学位，1909年10月发表了他的第一篇关于相对论的论文《运动以太中的光学》，这也是日本第一篇关于相对论的学术论文。1909—1911年，他发表了许多与相对论有关的论文。他的工作早在1910年就受到爱因斯坦的称许。1911年，石原纯受聘为东北帝国大学的助理科学教授。1912年初，石原纯在德国的《放射性与电子学年刊》（Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik）上发表了一篇关于近期相对论研究的

评述性论文，其中提供了一份可能是当时最齐全的相对论文献目录。[136] 1912年夏，他前往德国慕尼黑跟索末菲（Arnold Sommerfeld，1868—1951）做研究，在那里与冯·劳厄（Max von Laue，1879—1960）建立了亲密的友谊。他还在柏林参加了普朗克的学术讨论会。1913年夏，石原纯前往苏黎世，参加了爱因斯坦主持的讨论班，当时爱因斯坦正在研究广义相对论。在大战爆发之前，石原纯回到日本，并升任为东北帝国大学的正教授。

石原纯的研究工作包括金属电子论、狭义和广义相对论以及量子理论。在相对论物理学方面，他发表的论文涉及运动物体内光的传播、空腔辐射、电子的动力学、电磁场的能量—动量张量。根据最小作用量原理，石原纯于1913年绘出了能量—动量张量，闵可夫斯基也曾完成了同样的工作。石原纯"试图在相对论范围内修正光速不变的概念，认为一种可变的时间标度——这使得积 $cdt$ 保持不变——能得到等价的结果"。根据这一观点，石原纯建立了自己的引力理论，并通过1913—1915年的研究证明，诺德斯特姆（Gunnar Nordstrom）、亚伯拉罕和爱因斯坦各自的引力理论都可以从他的理论推导出来。石原纯后来还试图发展一种5维理论，将引力和电磁场统一起来。由于他在相对论和量子论研究方面的成就，石原纯于1919年获得了日本帝国学士院（即科学院）的嘉奖。[137]

石原纯的物理研究生涯于1921年8月过早地结束了，由于一场婚外恋，他被迫从大学辞职。但很快他又成为一位科普作家、编辑和出版人。他不仅编纂了一套4卷本的日译《爱因斯坦全集》（1922—1924），还撰写了许多科普书籍和文章，介绍和解释物理学方面的最新进展。[138]石原纯是日本主要科学期刊《科学》的创始人。1922年底爱因斯坦访日期间，石原纯作为翻译全程陪同。[139] 1922年

12月14日，爱因斯坦在京都大学发表题为《我是怎样创立相对论的》(How I Created the Theory of Relativity) 的演讲时，就是由石原纯担任翻译并作了详细的记录。这些记录现在非常有名，是研究爱因斯坦相对论起源的重要历史文献。它不断地翻译成各种文字，并经常被历史学家和哲学家参考引用。该记录于1979年第一次翻译成英文，距爱因斯坦访日的时间已有57年。而该记录的中译文于1923年2月23日就已问世，此时其日文原文刚发表了3个星期。石原纯的笔记于1923年2月1日首次发表于日本《改造》杂志上；9天之后，夏元瑮应清华学校的清华科学社之邀，作题为《相对论及其发见之历史》的报告，在报告的后半部分，夏元瑮几乎全文转述了爱因斯坦的京都演讲。由此可见，这篇关于相对论发展历史的重要文献，早在大多数西方人得知的半个多世纪以前，就已及时地介绍给中国读者了。[140]

石原纯在理论物理学方面丰富的研究经验，及其跟随爱因斯坦和其他顶尖的德国物理学家学习和工作的亲身经历，是他作为一个爱因斯坦和相对论评论家所具有的独特资历，自然也增加了他的著作的权威性。他的这种权威地位，甚至得到了爱因斯坦本人的认可。在1922年为石原纯翻译编辑的《爱因斯坦全集》第2卷（科学论文）所作的前言中，爱因斯坦曾写道，“他[石原纯]的名字就可保证译文的忠实性。”所有这些，都有助于石原纯——作为相对论的诠释者——在当时的中国知识界享有崇高的地位。例如，郑贞文就曾称石原纯是“日本学者中研究相对论的唯一专家”，而且“对于相对性原理别有一种见解，和耳食者流迥然不同”。[141]石原纯的大量著作在中国迅速地翻译和发表，印证了他在中国的独特地位和影响。事实上，在中国的相对论早期传播过程中，石原纯可能是除了爱因斯坦以外最有

影响的外国物理学家。[142]

在中国的相对论早期传播过程中，留学日本的中国科学家以及日本的早期相对论研究工作，都扮演了重要的、甚至是关键性的角色。但是，对于中国的相对论理论研究的发展，他们似乎没有作出多少直接的贡献。中国人在这方面的研究始于1920年代末，而且主要是由留学欧美的理论工作者发展起来的。下一章，将讲述在中国，这类理论物理研究是如何在吸收相对论的过程中兴起的。

# 第3章 相对论传播和研究的6位先驱

本章考察了6位中国物理学家及他们对传播和研究相对论所作出的贡献。选择这几位物理学家，是因为他们都对中国吸收相对论作出了重要贡献，他们各自有着不同的教育背景，都在海外（包括日本、欧洲和美国）受过专业训练。考察依照每位科学家作出其主要贡献的时间顺序。本章将揭示这些中国物理学家为何接受相对论；他们在接受相对论的过程中是否曾经历过激烈的思想斗争；如果是的话，其程度比起当时的西方同行来又如何；以及在物理教学与研究的机构化方面，相对论的吸收所具有的条件和引起的后果。

## 3.1 李芳柏的电磁自然观

让我们先从李芳柏开始，他是公开演讲狭义相对论的第一位中国物理学家。李芳柏1917年11月的演讲，显示了他强烈的电磁自然观。[1]他从洛伦兹的电子论开始介绍“相对性原理”。根据李芳柏的

说法，洛伦兹未能在其“收缩”假设和“局部时（地方时）”概念的基础上创立起令人满意的电子理论，是爱因斯坦拒绝其一系列假设并提出“相对性原理”的原因。[2]李芳柏的描述从科学史的角度来讲并不准确，但在1917年，有不少人这样理解洛伦兹的工作和爱因斯坦的工作之间的关系。李芳柏还解释了为何洛伦兹的“真时间”是不能得到的。在解释中，他触及了理解狭义相对论的一个关键概念：同时性的相对性。[3]李芳柏随后介绍了狭义相对论中爱因斯坦所提出的两个基本假设。但是在讲述光速不变原理假设时，他并未指明这项假设的前提条件是在同一参照系里。不过，即使是现在，这一点也常被一些相对论通俗读物、甚至物理教科书所忽略。

李芳柏注意到了爱因斯坦的狭义相对论与洛伦兹的电子论在基本假设方面的差异。[4]他也正确地认识到，爱因斯坦与洛伦兹获得了一些相同的结果。然而他对爱因斯坦的“相对性原理”即狭义相对论的起源的解释是错误的。当他将狭义相对论作为“非牛顿力学”——一种“以电子论为基础”而创立的新动力学——的一部分时，他似乎认为爱因斯坦的理论只是一种精心改进过的电子论。[5]

李芳柏介绍了长度和时间的相对性，在这里他接受了刘易斯和陶尔曼的观点，“将长度和时间的相对性，解释为长度和时间的单位的变化，而非长度和时间本身的变化”。[6]很清楚，李芳柏接受了相对论的新时空观。然而，他还保留着“以太”的概念。在演讲的结论部分讨论两个电子的作用与反作用时，他仍然以电磁以太作为讨论的基础。[7]

从一开始，爱因斯坦就清楚地意识到，坚持相对性假设就必须摒弃作为绝对空间参照系的以太。[8]在他1905年原始论文的引言中，爱因斯坦就曾宣布：“‘光以太’的引用将被证明是多余的，因为按照

这里所要阐明的见解，……不需要引进一个具有特殊性质的‘绝对静止的空间’……”。[9]

由于“以太”或“光以太”通常与“绝对静止的空间”相联系，李芳柏的观点看上去自相矛盾。但如果我们更仔细地读一下他的演讲，就会发现李芳柏所说的“以太”并不是那种（物质的）运动状态对其有着特殊物理意义的以太。实际上，他所理解的以太与朗之万（Paul Langevin）在1911年持有的概念类似。在接受了相对论的新时空观之后，朗之万仍然倾向于坚持以太“是一种物理实在”，更具体地说，“是电磁波能量的载体”。[10]

朗之万的立场在1910年代的物理学家中并不罕见，特别是在那些同情电磁自然观的人们当中。根据电磁自然观，“电磁以太和带电粒子是仅有的物理实在，所有自然规律都可还原成为以太的性质，而这些性质则由电磁场方程所规定”。[11]在20世纪初，这种自然观受到了越来越多的物理学家，尤其是年轻一代的物理学家的欢迎。有一段时间，电磁自然观似乎很有希望最终取代传统的机械自然观，后者自牛顿的《原理》出版以来就一直卓有成效地指引着物理学研究。机械自然观断言：“物理实在的基本组成要素是分离的，或者，在有些时候，是连续的惯性质量，它们在接触力或超距作用的影响下，依照力学定律而运动。”[12]

到1910年，将以太作为“一种实体，考虑到它的运动或静止（状态），其在物理学理论体系中应有特殊的意义”，这种观念已开始消失。然而，即使在1910年以后，仍有许多电磁自然观的信奉者不愿放弃以太，因为对他们来说，以太是宇宙实在的基本组成部分。[13]德国物理学家布赫勒（A. H. Bucherer）就是一个例子，“他明确反对绝对运动的概念，但他同时断言，以太应作为宇宙的一种独

特的组成要素予以保留”。[14]

李芳柏有很强的电磁自然观倾向，这在他的演讲中明显地表现出来。他的倾向性突出体现在他演讲的标题和所讨论的问题中。李芳柏演讲的中文标题为《奈端力学与非奈端力学》，但是紧跟着中文标题，他还附加了一个英文标题：Newtonian Dynamics and Non-Newtonian Dynamics，直译为“牛顿动力学与非牛顿动力学”。综观该演讲的全文，英文标题显然更准确地表达了演讲者的意图。该演讲的主旨是宣传“非牛顿动力学”——一种“以电子论为基础”而创立的新动力学，其中包括狭义相对论。[15]“非牛顿动力学”（Non-Newtonian Dynamics）一词很可能仿自相似的“非牛顿力学”（Non-Newtonian Mechanics），后者首先由美国物理化学家刘易斯于 1908 年提出。[16]由于使用“非牛顿**动力学**”而不是“非牛顿**力学**”的称呼，李芳柏清楚地表明了他所强调的重点是动力学。这不仅显示李芳柏未曾认识到爱因斯坦狭义相对论的运动学本质，同时也显示这与他的电磁自然观相一致，因为这种自然观的拥护者都倾向于注重问题的动力学方面。例如，电磁自然观的激进鼓吹者亚伯拉罕，在讨论电子电磁质量的速度相关性时，将其论文命名为《电子的动力学》。[17]电磁自然观的同情者庞加莱，在讨论该问题时也使用了同样的标题。[18]

关于李芳柏的演讲，还有一个问题值得讨论。考夫曼关于电子电磁质量的首次实验于 1901 年完成，而爱因斯坦的相对论则发表于 1905 年。但十多年后，李仍在讨论这两项进展。是否因为李芳柏不熟悉当代西方物理学的主流研究工作，因而选了两个“过时的”题目来作演讲呢？答案当然是否定的。李芳柏所讨论的工作，是当时许多西方物理学家都很关心的重要问题。演讲的第一个题目——电磁

质量的速度相关性，在20世纪的最初15年里，是实验和理论物理学家们讨论得最为热烈的问题之一。[19]参与讨论者不仅有考夫曼、亚伯拉罕和朗之万等较年轻的物理学家，还有声望卓著的老一辈物理学家如洛伦兹、庞加莱、普朗克和维恩（Wilhelm Wien）。那时候，爱因斯坦也很关注有关电子质量的争论，因为争论的结果可能影响到人们对狭义相对论的评价。事实上，直到1917年，物理学家们才在实验上判定相对论的完全胜利。[20]爱因斯坦的相对性原理，即狭义相对论，是李芳柏演讲的第二个题目。尽管狭义相对论发表于1905年，但直到1908年闵可夫斯基的演讲之后，它才引起物理学家的广泛注意。此外，只是在1910年以后，才有越来越多的物理学家认识到爱因斯坦狭义相对论与洛伦兹电子论之间的本质差异，从而开始正确地理解爱因斯坦的理论。[21]

## 3.2 夏元瑮的“以太”情结

夏元瑮，1883年10月17日出生于浙江杭州的一个书香世家。[22] 19世纪的杭州出了许多知名的数学家，夏元瑮的祖父夏鸾翔（1823—1864）和著名科学翻译家李善兰（见第1章）就是其中的两位。[23]夏元瑮的父亲夏曾佑（1863—1924）于1888年中进士，是一位维新派官员，曾是梁启超、谭嗣同（1865—1898）和严复的支持者和密友。夏曾佑曾于1890年代访问欧洲，民国初年任教育部普通教育司司长。[24]夏曾佑对于西学的积极看法及其访问欧洲的经历，可能促使他将儿子送入西式学校，并支持他去西方留学。

夏元瑮幼年丧母，常“日在街头，与群儿为戏，八岁时尚未识字”。1890年代末，他进入杭州求是书院。[25]该书院创立于1897年，是浙江省的第一所新式学校。其创建者们为甲午战败深感耻

辱，认识到自然科学教育对增强国力的重要性，因而在课程设置方面特别重视自然科学。例如，该校有规定，学生“非博通格致不得谓之学成”（即不具备广泛的自然科学知识就不能毕业）。[26] 1904年，夏元瑮来到上海，插班就读于南洋公学。[27]南洋公学是现在上海交通大学的前身，注重于西方科技知识的学习。夏刚入学时，“成绩总不及人，大考时成绩列在倒数第二名”。夏元瑮因此发奋攻读，暑假时仍留校补习，数月之后即成为班上名列前茅的优秀生。也许是受其父的影响，夏元瑮很早就渴望赴欧美留学。终于有一天，他在报上看到一则“广东省招考留学生的广告，内有外省额三名”。在父亲和兄长的支持鼓励下，经过自己的勤奋努力，夏元瑮在600多名考生中脱颖而出，“被取为第一名”，因而获得广东省政府的官费资助，于1905年前往美国留学。[28]

到美国后，夏元瑮先入伯克利学校“预备理化实验”，秋天时才就学于耶鲁大学，[29]在谢菲尔德科学学院攻读数学物理学。[30] 1907年，夏元瑮以关于海维赛德（Oliver Heaviside）的“矢量分析系统”和“平面电磁波理论”的论文获得哲学学士学位。[31]

夏元瑮就读的谢菲尔德科学学院的成立，是耶鲁大学19世纪中叶教学革新的一项成果。该学院独立于耶鲁学院，“是美国19世纪下半叶同类学院中最成功的一所”。谢菲尔德科学学院的本科学制3年，授哲学学士学位。[32]目前，夏元瑮被该院录取的时间和方式都不清楚。在耶鲁档案中所存的学生注册簿上，夏元瑮名下的“[入学]考试日期”一栏是空白，而且是该页注册簿上唯一一位没有考试日期的学生。若夏元瑮于1905年到美，则他应该是插班进入谢菲尔德科学学院的2年级开始就读，这样才可能于1907年毕业。[33]

吉布斯（Josiah Willard Gibbs，1839—1903）作为数学物理教授，在耶鲁大学任教30余年。在他突然于1903年去世后，该校开始寻找耶鲁物理学研究的新带头人。校方瞄准了卢瑟福（Ernest Rutherford，1871—1937），他那时是加拿大蒙特利尔的麦吉尔大学的物理教授，一颗正在升起的物理学明星。但是，卢瑟福拒绝了耶鲁大学提供的教授职位，并转而推荐巴姆斯岱（Henry A. Bumstead，1870—1920）担任此职。巴姆斯岱时任谢菲尔德科学学院助理物理教授。1906年，"巴姆斯岱成为耶鲁学院教授和耶鲁大学物理研究组的主席"。与此同时，黑斯廷斯（Charles S. Hastings，1848—1932）继续担任谢菲尔德科学学院的物理教授，一直到1916年退休。黑斯廷斯是吉布斯最早的两个研究生之一，于1884年受聘为谢菲尔德科学学院的物理教授。[34]从研究工作上看，黑斯廷斯至少到1909年时尚未完全接受麦克斯韦的电磁理论，而巴姆斯岱则于1897年前就已是麦克斯韦理论的拥护者。巴姆斯岱熟悉矢量分析和电磁波理论，并根据光以太的概念来研究电动力学。虽然巴姆斯岱和黑斯廷斯都可能教过夏元瑮，但根据夏元瑮的学位论文和两位耶鲁物理学家的专长进行分析，他应该主要师从于巴姆斯岱。特别是1906年以后，巴姆斯岱在耶鲁新设了"理论物理学课程"，夏元瑮很可能从中直接受益。我们在下面将看到，夏元瑮对"以太"概念有一种强烈的眷恋之情，这很可能与其在耶鲁受到巴姆斯岱的影响有关。不过有一点很清楚，那就是夏元瑮不可能从巴姆斯岱处学到狭义相对论，因巴姆斯岱"对爱因斯坦的狭义相对论一直持势不两立的态度"，至死都未接受。[35]

从耶鲁毕业之后，夏元瑮与当时所有希望在理论物理方面深造的人一样，横渡大西洋"到巴黎和柏林的大学里继续学习这一学科"。

夏元瑮曾在欧洲周游列国，包括“英国、法国、德国、瑞士、意大利、奥匈帝国和比利时”，但他大多数时候仍待在柏林。[36]虽然有记录显示，夏元瑮早在1907年10月就已在柏林大学注册，但他只在1908年10月至1911年11月正式在该校选课。也许他将第一年用来学习德语或做其他的事而未正式选课。夏元瑮在柏林大学一共选修了18门课，其中有5门由普朗克讲授、3门由鲁本斯（Heinrich Rubens）讲授的物理和数学课。[37]

1911年10月辛亥革命爆发之后，广东省政府留学官费被取消，夏元瑮所依赖的经费来源因此被切断，他被迫于1911年11月离开柏林大学。1912年，夏元瑮返回中国，刚到上海，即应北京大学校长严复之电邀北上，任该校的理科学长。夏元瑮是中国第一代物理学家，在他的领导下，中国第一批物理专业的本科生于1916年在北京大学完成学业。1917年，当蔡元培出任北大校长时，夏元瑮应邀继续担任理科学长。[38]

第一次世界大战之后，夏元瑮曾陪同梁启超游历欧洲各国。其后梁启超去巴黎，夏元瑮则赴柏林。夏元瑮于1919年回到柏林大学，拜访普朗克和其他师友。在普朗克介绍下，夏元瑮与爱因斯坦结识，并从此跟随爱氏学习。夏元瑮不仅到柏林大学听爱因斯坦的演讲，而且“常到他家里谈论各种问题”，由此也“认识[了]爱氏夫人及其公子”。夏后来回忆说，当他有疑问请教爱因斯坦时，爱因斯坦“常为予释疑，娓娓不倦”。一个有趣的插曲是，数月之后，梁启超到柏林，夏元瑮曾请梁与爱因斯坦夫妇共进晚餐。“席间梁先生问相对论的真意，爱因斯坦详为解释”，夏担任双方的翻译。据夏元瑮说，“后来爱氏对人谈时，说梁先生真聪明，略有解说即能明白”。由此可见，当梁启超在1922年慨允资助邀请爱因斯坦访华

时，他对相对论及其作者均已有所了解。[39]

自结识爱因斯坦以来，夏元瑮一直致力于在中国传播爱氏之理论。他帮助北京大学邀请爱因斯坦来访。1921年3月，蔡元培访问柏林时，夏元瑮陪同他前往拜访爱因斯坦，并邀请爱因斯坦到中国讲学。4月，夏元瑮将爱因斯坦的名著《相对论浅释》(Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie，今译为《狭义与广义相对论浅说》)译成中文。这本书是爱因斯坦亲自撰写的、向公众全面概述狭义和广义相对论的唯一一部著作，也是他一生中最广为人知的著作。[40]夏元瑮的译文最初刊登于1921年4月1日出版的中国杂志《改造》的"相对论号"上，随后于1922年由商务印书馆出版单行本。夏元瑮翻译的这本书，是中国第一本关于相对论的专著，它在中国产生了广泛的影响。[41]

1921年夏，夏元瑮从柏林回国，继续在北京大学担任物理教授，并在北京高等师范等学校兼职。[42]他是第一批在中国传播相对论的中国物理学家之一。他在课堂上讲授相对论，翻译爱因斯坦的著作，为报纸撰写文章，就爱因斯坦及其相对论作公开演讲。[43]

我们已经看到，在学习爱因斯坦的相对论之前，夏元瑮已熟习了经典的麦克斯韦电磁理论，他1907年的学士论文就以海维赛德的电磁理论为基础。[44]海维赛德是一位自学成才的数学物理专家，为麦克斯韦电磁理论的发展作出了重要贡献。那么，夏元瑮是何时、又是怎样开始学习相对论的呢？他以前所受到的经典物理学的训练，对他接受相对论是否有影响？如果有，是什么样的影响呢？

夏元瑮可能是在1909年4月法国数学大师庞加莱的一次演讲中，第一次听说了狭义相对论的一些特征。当时，庞加莱正在哥廷根讲学，其演讲的题目是《新力学》。[45]不过，夏元瑮不大可能在这

次演讲中听到爱因斯坦的名字，因为此后出版的演讲稿中并未提到爱因斯坦，庞加莱也从未在他的任何文章中，将爱因斯坦与相对论联系起来。[46]夏元瑮后来回忆说："听讲后方知有与 Newton（牛顿）学说不同之力学。"这清楚地显示，他直到 1909 年春还不知道狭义相对论。

夏元瑮没有更早地听说狭义相对论，没有直接从他的德国老师普朗克那里学到该理论，这件事值得做一些分析讨论。众所周知，普朗克是第一位认识到狭义相对论重要性的著名物理学家。作为德国最重要的物理杂志《物理学杂志》（Annalen der Physik）的一位编辑，普朗克曾在爱因斯坦 1905 年狭义相对论论文的迅速发表上助以一臂之力。他将爱因斯坦工作的重要性与哥白尼的成就相比。1905—1906 年，普朗克还在他的柏林研讨班中讨论了相对论，并鼓励他的学生们研究相对论。他是世界上第一位努力地研究和宣传狭义相对论的物理学家。夏元瑮虽然在 1908—1909 年曾选修普朗克的"热学"、"数学练习"等 3 门课，但普朗克不大可能在这 3 门课程中讲授狭义相对论。不过，在庞加莱的演讲之前，夏元瑮还应该有机会听说过其他德国科学家的相对论研究工作。例如，数学家闵可夫斯基于 1908 年 9 月在德国科隆发表著名的演讲《空间和时间》，该演讲当年就曾在杂志上发表，第二年又在另外 3 种杂志上转载。然而，在 1909 年 4 月以前，夏元瑮显然并不了解闵可夫斯基的工作。1909 年以后，在德国出版的相对论著作就更多了。1909 年春，普朗克应邀赴美国哥伦比亚大学作了题为《当代理论物理学之体系》的系列演讲，其讲稿于翌年在德国莱比锡出版。在第 8 讲即最后一讲《广义动力学相对性原理》中，普朗克详细地介绍了爱因斯坦和闵可夫斯基的工作。此外，普朗克的学生——物理学家冯·劳厄

亦于1910年完成了世界上第一本相对论专著。劳厄的专著于1911年出版，而夏元瑮1912年才离德回国。[47] 1910—1911年，夏元瑮在上普朗克的“电磁理论”和“理论光学”两门课时，也有可能听说狭义相对论。

尽管有上述许多机会，夏元瑮终究未能成为中国介绍相对论的第一人。他很可能在1912年以前，就已听说过爱因斯坦的狭义相对论（我们已知他听说过庞加莱的相对论），但显然他并未对此给予重视。迄今为止，没有证据表明，夏元瑮在1918年之前曾积极学习相对论，或公开发表过任何探讨有关问题的文章。对比李芳柏，夏元瑮出国更早，留学的学校更有名，所受到的经典物理学（特别是麦克斯韦的电磁理论）的训练更为长久和系统，而且距离相对论的发源地也更近。然而，是李芳柏而不是夏元瑮，更早地接受了相对论，并率先向国人介绍。这其中有许多发人深思之处。笔者认为，上述“夏元瑮现象”不是偶然的，它反映了经典物理学教育和当时在西方物理学界广泛存在的抵制狭义相对论的思潮对于夏元瑮的思想所产生的影响。[48]

1918年，“相对原理”出现在北京大学物理系的课表中，当时夏元瑮正在该校任理科学长。然而，我们并不清楚他是否参加了这门课程的讲授，因为另一位北大物理学家何育杰，据称也教过理论物理，包括相对论。[49] 1919—1921年，夏元瑮在柏林作访问学者，这大概是夏元瑮集中精力学习相对论并翻译爱因斯坦著作的一段时间。他当然也利用一切机会跟爱因斯坦本人学习。例如，当他陪同蔡元培拜访爱因斯坦时，就曾借机向爱因斯坦请教。[50]

自从1921年4月，《改造》杂志发表了夏元瑮翻译的爱因斯坦的通俗著作《相对论浅释》之后，“读者苦其难解”，故可能常有人

投书编辑部，要求提供参考资料和进一步的解释。为了帮助读者理解，《改造》的编辑们努力设法满足他们的要求。由于夏元瑮是爱因斯坦著作的原译者，曾在柏林受到爱因斯坦的亲自指点，并正在北京的大学里讲授相对论，他自然成为向读者释疑解惑的理想人选。于是，应编辑部之邀，夏元瑮将其一份“最初之讲义”发表在 1922 年 4 月出版的《改造》杂志上，题为《安斯坦相对论及安斯坦传》。在讲义的一开始，夏元瑮就指出：

> 安斯坦相对论者，今日物理学中最新、最高、最精深学说也。初治此学者，觉其中细微曲折之处甚多，每有得小忘大、未观宏旨之患。今特不嫌重复，先将相对论之重要思想言其大略。[51]

紧接着，他还说明了相对论的理论影响：

> 有电子论，则物质观念失其原来之意义；有相对论，则时间观念失其原来之意义。相对论实为人类最大发明之一，一千九百零五年创于德人安斯坦（Einstein）。有相对论后，神秘之重力亦得新解，物理学与几何学遂连接不可分。[52]

然后，夏元瑮讨论了相对论的起源：

> 依古物理学[即经典物理学]，在力学固无所谓绝对运动，在光学则有绝对运动。……两系互有平均运动[即匀速运动]，则依古力学不能由观察决定孰动孰静，运动方程式两系相同也。

在光学则不然，如有一观察者见光传布速率各方向均相等，若另有一观察者较第一观察者有运动，则自第二观察者观之光传布速率，依古物理学决不能各方向均相等。故地球绕日时，其运动于光之传布必有影响，可用光学试验推察之。一千八百八十四年，美国芝加哥大学教授麻克儿生（Michelson）用至精之法试验，毫不见有何影响，物理学者甚觉理不可解。古物理学中，发见此与事实不符之处本有多人，如马赫（Mach）、如潘加雷（Poincaré），觉古物理学必有受病之原，至爱斯坦始发见病原在一种深入人心、牢不可破之成见，以奈端重望，人遂不敢怀疑。病原何在，则所谓绝对的时间是也。[53]

夏元瑮认为："一千九百零五年，爱斯坦证明绝对时间不能成立，实为物理学中空前未有之一大进步。"这个关于相对时间（在每个匀速运动的参照系中，时间值对于不同的观察者是不同的）的新概念，"引起物理学中一大革命"，因为根据时间的相对性和光速在所有匀速参照系中不变的原理，便可推导出许多以前无法理解的结果，例如长度收缩、时间膨胀、同时性的相对性（Gleichzeitigkeit）、形状的相对性（Gestalt）、光速是宇宙中最大速度等。在夏元瑮看来，正是这些前所未见、难以理解的结果，使相对论刚发表时受到许多人的反对，并被视为异端。但是，物理学家们慢慢地认识到，爱因斯坦的相对论是"空前未有第一等之大发明"。[54]

夏元瑮接下来详细说明了狭义相对论的一些重要结果，例如质量可变和质能等价。根据相对论，物体的惯性质量已非恒定不变，而会随速度的加快而增加。如果物体以光速运动，其质量将无限大。夏元瑮说，这样的结果，初看起来似乎令人吃惊，但是却"全为实验

物理学所证明”。[55]他随后举了 β 射线实验作为证据，称实验数据与相对论的结论吻合得很好。夏元瑮因而相信，该实验“可为相对论极有力之一证据也”。[56]

在介绍由相对论推导出的质能等价原理时，夏元瑮认为这一结论“极为重要”。“由此可知，凡有能力均有惰性质量。进言之，质量与能力实为同物，所异者，不过因其量法不同差一比例数，即光速率之平方是也。”他还指出了这一等价原理在放射线研究方面的应用。[57]

在谈到其他科学家对相对论发展的贡献时，夏元瑮特别介绍了闵可夫斯基利用四维几何学对时间与空间的物理联系所作的解释。他赞扬闵可夫斯基的工作，因为它清楚地证明：“时间空间失其独立，两者连结不可分”。夏元瑮还认识到，由于闵可夫斯基四维时空的引入，物理学场的研究发生了重大变化。人们不再需要将一物理场内与时间相关的状态变化和与空间相关的状态变化分开处理，因为两种变化都已在闵可夫斯基的“世界”中体现出来。[58]

在介绍广义相对论时，夏元瑮指出，引力一直是物理学中一个具有“特殊地位”的问题，因为它“与其余各[物理]现象似无关系”。夏元瑮说，尽管狭义相对论大大扩展了我们对自然界的认识，但它仍有一个缺陷，即不能应用于引力。爱因斯坦对这个缺陷非常关注，“甚引为相对论之遗憾”。1915年，爱因斯坦“又发明相对通论[即广义相对论]，吸力[即引力]及全部物理学均为所范围”。至于两个理论之间的区别，夏元瑮说，狭义相对论的结果，“止在互成平均直线运动之两空间坐标式，方为有效”；而广义相对论中，“则各空间坐标式彼此无论有何种运动均可，物理定律皆有效力”。狭义相对论“排除绝对时间之成见”，广义相对论“则排除欧几里得几何

学”。[59]在简单介绍了相关的非欧几何和张量分析的基本概念之后，夏元瑮对广义相对论时空的特点及其与牛顿万有引力定律的关系作了如下阐述：

> 物理学若承认，空间不必定为欧几里得的，则空间每地必各有其量法[即度规]的基本引量[即张量]，可随地渐变而各有十成分[即分量]。
>
> 爱斯坦之大发明，在发见一方面基本引量定空间量法，一方面同此基本引量定空间吸力区域[即引力场]及其时间上之变化。各人所以能知吸力区域，即在观察者见区域之质量有加速率，似其他质量所唤起也。由此则四度物理学可化为三度几何学。
>
> 爱斯坦由此穷思，得一吸力定律。此定律之初合[即第一近似]，即为奈端吸力定律。惟爱斯坦定律远较奈端定律为广，奈端定律不过其中之一特例。此实相对论之一大成功也。[60]

夏元瑮相信，关于广义相对论所预言的物理现象的3项实验证据（水星进动、光谱引力红移、太阳附近光线的偏转），已完全证明了爱因斯坦的广义相对论。由于广义相对论“发明后迄今不过数年，已于物理学有极重大之思想革新”，夏相信：“将来相对论无论有无改变，爱斯坦必为奈端后第一人，则无可疑也。”[61]

应校长蔡元培之邀，夏元瑮于1922年12月2日为北京大学师生讲解爱因斯坦和相对论，这显然是为原计划月底开始的爱因斯坦来访做准备。夏元瑮演讲的主要内容和观点与其文章相同，但显然更丰富、更详细，并且增加了一些新的要点。首先，夏元瑮接受了爱因

斯坦的论点，即“相对论并非推翻以前之学说，不过较奈端及马格斯威耳[即麦克斯韦]，百尺竿头，更进一步耳”。其次，夏元瑮此时对狭义相对论有了更深的领悟。在指出狭义相对论的两条公设表面上互不相容之后，夏元瑮说，爱因斯坦“已证明其不然。若排除绝对时间观念，二假定即无不相容之处”。他还再次将摒弃绝对时间赞扬为“物理学中空前未有之一大进步”。第三，夏元瑮介绍了爱因斯坦的新宇宙观（Kosmologische Betrachtungen），爱因斯坦认为“宇宙无边而有限”。在这里，了解一下普朗克对爱因斯坦宇宙观的评论是很有意思的。夏元瑮说，普朗克于 1921 年春曾对他说："[爱因斯坦]之相对论，本已首尾完具，不必加入宇宙观也。"[62]第四，夏元瑮仍然很关注以太的问题，甚至在演讲中专门介绍了爱因斯坦对以太的新定义。自夏元瑮接受相对论以来，他似乎一直对摒弃以太之后光的传播状态感到困惑。1921 年 3 月 16 日，当夏元瑮陪同蔡元培在柏林拜访爱因斯坦时，夏曾当面询问爱因斯坦："相对律既出，以太无存在之必要，光行状态如何？"[63]夏元瑮在演讲中称，爱因斯坦回答他说："以太乃有物理性质之空间，并非有物理性质之物质，故无所谓动静。用此定义则有以太。"[64]看起来，尽管爱因斯坦对以太进行了重新定义，剥夺了以太在电磁学中作为绝对参照系并可据以测量光的（绝对）传播速度的特殊地位，但他对以太的认可仍然使夏元瑮感到宽慰。第五，夏元瑮还提到了其他引力理论，例如外尔（Hermann Weyl，1885—1955）的“推广的相对通论”，即一种宣称可统一引力场和电磁场的统一场论，以及班乐卫（Paul Painlevé，1863—1933）所提出的引力理论。不过他说，爱因斯坦并不认同外尔的理论。[65]

1922 年末至 1923 年初，夏元瑮应北京地区的高等院校和主流

报纸之邀，就爱因斯坦、相对论和现代物理学的其他新进展频繁发表演讲。在这些演讲中，他始终强调相对论的重要意义，称它是“奈端达尔文以来第一大发明”，并认为“无论何人，均应知其大略”。但他同时也指出，其他新理论，如量子理论和原子结构的核理论也与相对论同等重要；相对论只是物理研究的“四种新潮流”之一，其他3种新潮流是“原子的潮流”、“统计的潮流”和“电磁的潮流”。所谓“电磁的潮流”，实际上就是电磁自然观。夏元瑮显然是赞同电磁自然观的，甚至还用爱因斯坦的相对论来解释和支持它：

> 有马格斯威耳电力学，即可证明电磁场之必有惰性。更进一层，物体惰性亦由原子内之电磁场所致。除电以外，并无物质。止有正负电子，即可造成万物。且依相对论，凡能力皆有质量。电磁场中能力团结极浓之处，即为物质。物质为电所造成，已无可疑。所未知者，止如何造法以及原子中心及正负电子之内部情形耳。物质论现方初见光明，尚未能以电子解释力学。[66]

夏元瑮认识到：“吾人现时并无一部使人人均能满意之力学及电学。”[67]他还指出，爱因斯坦的相对论仍不能解释电子和质子的存在，引力场和电磁场尚有待统一。[68]

## 3.3 周昌寿敏锐而有洞察力的介绍

周昌寿的背景已在第2章中介绍过，在此我们将专门讨论他的相对论著作。如前所述，罗素在1921年初所作的系列演讲，在中国激

起了人们对相对论广泛而强烈的兴趣。仅 1921 年头几个月内，就有许多关于相对论的新文章发表。但是，这些文章的内容既不全面又不易懂。1921 年 5 月，周昌寿发表了他介绍相对论的第一篇文章，题为《相对律之由来及其概念》。[69]周昌寿说，由于不可能同时做到既全面又通俗易懂，他的文章“只求一个明白罢了”。[70]他介绍了相对论的基本概念，但尽可能地略去了数学推导过程。该文章重点讨论了如下几个问题：伽利略、牛顿的时空观和伽利略变换，以太和麦克斯韦电磁理论，洛伦兹变换，闵可夫斯基四维几何学和新时空观，以及爱因斯坦的引力理论。

周昌寿将洛伦兹变换作为相对论的基础来介绍，相信洛伦兹变换对爱因斯坦的成功至关重要。事实上，周昌寿认为洛伦兹的理论与爱因斯坦的等效，只有一个区别：

> 洛伦兹始终抱定有一个绝对不动的能媒在脑里，所以求出来的一切式子，都要用绝对静止的坐标系的观念来解释他。爱因斯坦则不然，他以为与其在空想里面，造出这样一种不可捉摸的能媒出来反受他的拘束，倒不如将他从根本上驱除出去了的好些。不用能媒，也就不必去管他是动是静了。换句话说，爱因斯坦又将洛伦兹的观念，推广开去，超脱了局所时不承认有绝对时；以为各个动系所测得的时间，都是同一样的真，这是他两人思想分歧的地方，也就是爱因斯坦的长处。[71]

值得称道的是，周昌寿在此文中已认识到，对于绝对静止的以太，洛伦兹和爱因斯坦的态度截然不同；而与他同时代的物理学家中，则经常有人忽略或者抹煞这一重要的区别。此类误解的

一个典型例子，就是狭义相对论在很多年里经常被称为“洛伦兹—爱因斯坦理论”。[72]

此外，周昌寿还进一步讨论了“爱因斯坦的价值”，他认为：

> 爱因斯坦的价值，并不单止超局所时的一点，他的真价值是在发觉测时空的标准，不能如向像噶利略一样，专就维持力学法则去定，还有比力学的法则，尤其重要，尤其应该维持的。因为要维持这种更重要的法则，就不能不牺牲了那力学的法则，去另定标准。由此一念，方才生出今日的相对律来。[73]

周昌寿所说的“（比力学的法则）更重要的法则”就是麦克斯韦电磁定律。他在这里似乎支持电磁自然观，并愿意以牺牲力学定律的代价来保住电磁定律。但这并不是爱因斯坦在相对论里所做的。周昌寿本人也认识到了这一点，因为他后来在该文中指出，由于相对论可以简化为牛顿力学定律，“先前以为牺牲了的东西，究竟并未牺牲”。[74]

在题为《新宇宙观》的一节中，周昌寿介绍了闵可夫斯基的四维几何学以及新时空观。虽然在周昌寿看来，“相对律的根本原则，就在罗伦彻[即洛伦兹]的转换”，“但是这个转换的式子，究竟具何意义，不特罗伦彻自己未曾解释出来，就是爱因斯坦也未曾想到”。直到1908年9月，当闵可夫斯基发表其著名演讲《空间与时间》时，洛伦兹变换的重要意义才被完全阐明。[75]

周昌寿引用闵可夫斯基的演讲来强调时空的统一：“从此以后单独的空间和单独的时间，都完全沉没于隐影里面去了，只有这两种的结合，才能保持独立的意义呢。”随后，他讨论了闵可夫斯基四维时空，并演示如何用这一概念来推导出有物理意义的结果。例如，他

说明了洛伦兹变换“不过是非欧几里得几何学的双曲线空间里面的一种‘轴的回转’(rotation of axes)”，说明为何绝对时空无意义，以及为何相对论拒绝以太。他还证明，爱因斯坦的一些难以理解的结论，如果用非欧几何来表示，“就一目了然，毫无疑义了”。周昌寿就是用这种方法，解释了“洛伦兹收缩”和“时间膨胀”。[76]

在最后一节中，周昌寿讨论了爱因斯坦的“万有引力新说”即广义相对论，其中介绍了“等价原则”(principle of equivalence)：

> “因变换坐标轴系而生的力，和引力场内的力，是互相对等的，无论怎样的实验，都不能将这两种力的不同的地方寻出来。”换句话说，就是引力是一种几何的性质，是由坐标轴系的转换发生的，和物质的本来性质，没有关系。[77]

他随后介绍了爱因斯坦引力方程的张量形式，以及将该方程应用于3个特定问题时所得到的结果，这3个问题分别是：行星近日点，光线的偏斜和景线的变位（即光谱位移）。值得指出的是，在讨论光线因引力而偏转时，周昌寿曾评论道：“这样看来，一个质点周围的万有引力场，简直和一个收敛透镜的作用一样。”[78]这很可能是引力透镜概念在中国的首次介绍，引力透镜效应直到1979年才偶然地被天体物理学家所证实。

周昌寿对广义相对论的信心，显然因为格莱伯(Leonhard Grebe)和巴赫姆(Albert Bachem)对光谱位移的观察和讨论而增强了。在各种有关光谱位移的实验中，周昌寿认为格莱伯和巴赫姆的实验结果“最为可靠”。格莱伯和巴赫姆是最热情支持爱因斯坦的光谱学家。迄1920年，他们所获得的结果已达[证实广义相对论]所

需数值的80%以上，被认为是对相对论最为有利的实验结果。但即使是这些结果，仍明显与爱因斯坦的理论不符。格莱伯和巴赫姆1920年论文的要点，是说明其他人和他们自己所得的[不利于相对论的]负面结果，事实上可能有错误，或者是因为观测条件不良[而造成的]。周昌寿的讨论显示他熟知格莱伯和巴赫姆二人的论文，并被他们的观点所说服。最终他宣称，实验数据与爱因斯坦的理论，“虽略有出入，但只不过是实验的方法，还有未善，并不能归罪于相对律的不确呢。”[79]

周昌寿的《相对律之由来及其概念》一文，曾备受其中国同行们的推崇。中国数学物理学家魏嗣銮，在德国读到这篇文章后，对周昌寿清晰的解释和科学的评论留下了深刻印象。魏称赞该文：“国内言相对论者，以此文最为深至，其解释议论，皆能一本学理，实可深喜者也。”[80]

1921年5月30日出版的《学艺》杂志，除了刊登周昌寿《相对律之由来及其概念》一文的第一部分，还发表了周昌寿翻译的一份相对论研究文献目录。[81]该目录采自《自然》杂志，包括了1892—1921年出版的所有有关相对性理论的书籍和小册子，但不包括在期刊杂志上发表的文章。该目录共收录了83本书和小册子，以洛伦兹的《麦克斯韦电磁理论及其在动体上的应用》（La théorie electromagnétique de Maxwell et son application aux corps mouvants）开始，又以拉美尔（Rudolf Lämmel）的《相对论基础》（Die Grundlagen der Relativitätstheorie）结束。

由于曾在日本留学15年，周昌寿十分了解日本物理学家和他们的著作。因此，他格外重视石原纯的著作，并把其中的好几篇介绍给中国读者也就不足为奇了。1922年11月，当爱因斯坦正在前往日

本的途中，周昌寿发表了他翻译的石原纯的论文《爱因斯坦底宇宙论和思惟底究极》。[82]文章取自石原纯最受欢迎的一部书《爱因斯坦和相对性原理》（Einstein and Relativity），当时该书的日文版“已售20版”。[83]在这篇文章中，石原纯对爱因斯坦从广义相对论推导出来的宇宙论结论提出质疑。他认为，爱因斯坦的（宇宙）理论将导致相对性原理被抛弃，因此必须要修正。[84]石原纯还介绍了荷兰莱顿的天文学家德西特（Willem De Sitter）的宇宙理论，并将其与爱因斯坦的理论作了比较。据他看来，德西特的理论似乎更合理，因为它可以保留相对性原理。不过，石原纯也认识到德西特理论的一个缺陷，那就是，爱因斯坦理论中空间与物质之间的微妙关系，在德西特理论中消失了。此外，石原纯还提出，要以相对性原理和推广的“马赫原理”为基础，创立一个新的宇宙理论。[85]爱因斯坦曾用马赫原理，“完全以物质的行为”来解释惯性引力场。[86]在他那推广的马赫原理中，石原纯用能量来取代物质，以便该原理可推广到包括所有的辐射能量，如光、热、电磁波和引力波。[87]

通过翻译这篇文章，周昌寿向中国读者介绍了最早的两个相对论性宇宙模型：有静态质量均匀分布其中的“爱因斯坦圆柱世界”和空无一物的“德西特双曲面世界”。文章还简单讨论了1916—1918年爱因斯坦与德西特的争论，这是当时国际上相对论研究的一项新发展。[88]

1922年12月，为了给爱因斯坦访华作准备，周昌寿在《东方杂志》出版的专刊“爱因斯坦号”上撰稿，题为《相对论原理概观》。此时，爱因斯坦的名字在中国知识界已广为人知，就像周昌寿在文章开头所说的那样，“爱因斯坦这个名字，在今日中国恐怕凡是在学界里面的人，差不多没有一个不知道的——不然差不多没有一个肯自己

承认不知道的；真所谓有口皆碑，无人不道的时髦人物了。”[89]周昌寿随后回顾了爱因斯坦作为一位科学家在中国声名鹊起的过程，将中国人对爱因斯坦及其相对论的广泛兴趣，归功于 1921 年初罗素在北京的演讲。

不过周昌寿还指出，在罗素演讲之前，已有中国人介绍过相对论。他举了许崇清和文元模作为例子，这两人都是周昌寿在中华学艺社中的同道，分别于 1917 年 9 月和 1920 年 6 月介绍过相对论。[90]但是，他们谁也没能像罗素一样，在中国知识分子中引起那样大的轰动。周昌寿认为，这是因为他们两位都不是外国人，因此不能唤起一般中国公众的好奇心。周昌寿还批评了许多中国同胞学习爱因斯坦相对论的方式——用对待杜威和罗素前几年在中国演讲的方式来学习相对论。周昌寿警告他们说：“几何学中并无王道”。他指出，为了真正理解爱因斯坦的工作，人们必须改变“这种盲从的恶习”。否则，对爱因斯坦理论的理解，将永远停留在罗素的演讲《物之分析》的水平。在爱因斯坦访华的前夕，周昌寿敦促国人“务必要踏踏实实的将他真正的价值研究一下”。否则，“不特我们这一番景仰思慕的感怀，无由表示，就是爱因斯坦先生对于这样毫无了解的欢迎，也决不会表示满意呢。”[91]

为了帮助中国读者作好听爱因斯坦演讲的准备，周昌寿在文章的其余部分概述了相对论的起源、内容、演化、应用范围和未来发展的可能方向。该文的一个显著特点是，它对相对论研究的新进展作了更多的介绍。例如，在谈到广义相对论时，周昌寿提到了爱因斯坦理论与法国数学家班乐卫计算结果的差异。爱因斯坦认为，欧氏几何根本不能应用于引力场，必须代之以黎曼（Riemann）的非欧几何。但是，班乐卫 1921 年的计算却得出了不同的结果。周昌寿

指出，“究竟孰是孰非，现在还不能决定。”[92]

周昌寿还注意到了顾罗斯曼（Ernst Grossmann）新近对爱因斯坦预言的水星近日点进动异常提出的质疑。[93]爱因斯坦预言的是每世纪进动42″9，顾罗斯曼的计算结果则是38″。周昌寿就此评论说：“若果顾罗斯曼的计算没有错误，那么，[爱因斯坦的]这个结果也就应该还有相当修改的必要。不过相差既如此微小，当然无损于普遍相对性原理的价值。”周昌寿的评论，显示了他对爱因斯坦理论的信心。而他的信心，则部分地是由于他知道，两年前安德森（A. Anderson）向爱因斯坦发起的挑战以失败告终。[94]安德森是爱尔兰高韦大学学院的教授，1920年2月，他在理论分析中得出结论，认为爱因斯坦的理论并未预言近日点的进动。[95]然而，剑桥三一学院的皮尔森（E. S. Pearson），很快在9月份指出了安德森的错误，安德森本人于11月份发表更正。[96]据此经验，周昌寿揣测：“或许顾罗斯曼也是相类的失败，正未可定。”[97]

在介绍引力使光线偏转时，周昌寿认为，爱因斯坦的预测与1919年日食观测结果的“完全一致”，这“对于物质周围的空间系非欧几里得空间的假说，是一个很有力的证明”。[98]他还根据引力可偏折光线的现象，发表了一些颇有远见的评论。首先，他重复了5月份在其《相对律之由来及其概念》一文中所阐述的观点，将引力导致的光线偏折比作质量周围媒质的折射效应：“我们既然承认了光线在引力场内，当生偏斜，那么，换过来想，物质周围的空间，好像似有一种具有屈折率的透明物质弥漫着的一般。”如前所述，这实际上介绍了引力透镜的概念。其次，他介绍了安德森的一个“非常极端”的假设。[99]安德森曾根据其计算提出：

如果太阳的质量集中于一个直径为1.47公里的球体内，它附近的折射率将为无限大，我们就会拥有一个聚光力极强的透镜，其聚光力确实太强大了，以至于太阳自身发出的光，都不能穿越其表面。因此，假如像亥姆霍兹所说的那样，太阳的星体将持续收缩，终将有一天，它会被黑暗所笼罩，并非因为它无光可发，而是因为光线不能穿过其引力场。[100]

上述安德森1920年的论述，可能是“有关广义相对论时空中黑洞形成的最早的预言”，[101]周昌寿早在1922年就在中国介绍了黑洞的概念，这是颇为了不起的。

在讨论爱因斯坦宇宙学理论的一节中，周昌寿重复了石原纯的观点，这显示他接受了这些观点。与石原纯一样，周昌寿也认为爱因斯坦宇宙学需要修正。然而他说：“究竟应当怎样将这种种的意见修改，才能免去矛盾，现时还不能够解决。”[102]

在文章末尾，周昌寿介绍了外尔新近提出的扩展的相对论：

相对性原理最初是由电磁现象入手的。后来因为要将宇宙引力的关系包括进去，才成了普遍相对性原理。但是普遍相对性原理里面，却并没有电磁的关系。这不能不说是一个缺憾。外尔（Weyl）因此想将普遍相对性原理，再为推广开去，将电磁力的作用，也用宇宙空间内的几何学变化来说明。他的这个意思，曾经修改的几次，才成了他的那一本有名的著作，唤做《空间时间物质》[Raum-Zeit-Materie]。[103]

根据周昌寿对外尔理论的概述，外尔提出以宇宙度规

(Weltmetrik) 的变化来表示电磁作用。在四维（黎曼）空间里，度规的变化必须由 4 个独立变量来决定。外尔用这些变量来表示电磁势，并由此证明了电量守恒定律。周昌寿相信，外尔的结果将对电子和原子性质的研究产生重大影响。[104]他还指出了外尔理论中“宇宙空间的曲率”的重要性：它不仅“对于物质的基本性质，有绝大的关系”；而且“还可以用作观测时空的标准”。周昌寿赞赏外尔的出发点，认为这是在爱因斯坦成就的基础上更进了一步，但是，他也认为外尔理论的前景是复杂的。他预计其今后的发展会遇到数学上的困难，同时仍对它寄予厚望。[105]

## 3.4 魏嗣銮和德国的影响

魏嗣銮（1895—1992），字时珍，生于四川蓬安县，他 5 岁开始识字读书，由其祖父魏鼎亲自在家教导。[106]魏鼎，同治六年(1867) 中举，[107]是一位忧国忧民、新派好学之士。甲午战败后，中国外患频仍，魏鼎为此“愤慨万端，一语及国事，辄老泪纵横，不能自已”。科举废除后，魏鼎“自悔其益壮之年未能从事科学，在思想领域内有所建树。一日，命我[嗣銮]和其他孙辈数人，取其举子业所用之书，一火而焚之，燃达数小时”。从此，魏鼎“锐意新学，凡严几道[即严复]之所译、梁启超之所著，无不从上海购回，昼夜批点。又患乡曲闭塞，不悉世情，更订上海《时事新报》以备浏览”。[108]魏鼎钟爱幼年的嗣銮，因此“督教特严”。魏嗣銮成年后，仍与祖父保持着密切的联系，甚至后来在德国留学时，仍将日记寄予祖父。[109]可以说，祖父的言传身教，影响了魏嗣銮的一生。其后来的科教兴邦思想和爱好哲学的倾向，都反映了这种影响。

12岁左右时，魏嗣銮第一次离家到成都，考入高等学堂附设中学。该校系官办，因“其时闻名人士之子弟，多入此校，经费较充，教员能力亦较它校为优”，以及校长富于改革精神，而在当地享有盛名。[110]魏嗣銮在校时成绩优异，其在学业上的进步，在他转学到上海同济中学之后得到了证明。

魏嗣銮于1913年秋到上海。为进入同济医工学堂（后改名为同济医工学校）学工，他又在该学堂附属的德文中学学习了两年。在此期间，他“除体育成绩较差之外，其他功课，多列甲等”。该校必修的德语对魏嗣銮来说是新课，也可能是唯一对他有挑战性的科目。[111]但到第二年结束时，他不但已能读懂歌德和席勒的作品，而且“有时受学校指派，用德语演讲，长篇妙论，博得师生们的赞赏”。逢课余假期，魏嗣銮喜读中国典籍，尤爱“朗诵庄子各篇”。他对哲学的终身兴趣，可能就源自阅读庄子的著作。[112]

同济中学毕业之后，魏嗣銮直接进入同济医工学堂。该校为今天同济大学的前身，于1907年由一位德国医师创立。与在中国的大多数教会学校不同，同济学堂受到了德国的政府、私人企业和其他高等教育机构的支持。[113]

尽管德国的科学、技术和工业生产世界领先，但在20世纪初，它只是一个二流殖民国家。它对中国的影响，比英国、美国、法国和日本都弱。由于急于想改变它在中国的不利地位，威廉二世治下的德国政府希望在中国宣扬德国文化，推介德国产品。设立学校是达到上述目标的一条途径。同济学堂因此作为在华宣扬德国文化的工作之一部分而设立。[114]同济的一个显著特点是，其负责讲授自然科学、哲学、医学和工程学课程的教师队伍，是由有经验的德国教授、工程师和医生所组成。[115]因此，该校的教学水平和质量都比其他

一般教会学校高。魏嗣銮的同乡好友李璜，当年也在上海读书，就学于震旦大学，他曾回忆道：

> 同济公学优于震旦大学之处，为震旦系天主教耶稣会所兴办，其对学生之语文与科学均能用心教授，然而老师多系教士，学术修养未足，因之学生所得，亦只限于文理初基。同济则为德国资本家出资，所聘教授中有专家学者，对于数理、哲学、考古等专科各具修养，而又以其好奇求知特来中国研究东方问题，因之对于学生遂多所启发。以时珍之聪颖，而又在同济求学七年，故其未赴德国留学时，其于德国语文、数理已具深厚基础，而旁及其哲学思潮。[116]

魏嗣銮在同济学堂主修电机科。1918年预科毕业后，受聘为学校的德语讲师。在校期间，他不仅在德语、数学和物理科学的知识方面都打下了坚实的基础，并且对西方哲学产生了浓厚的兴趣。[117]

1919年，魏嗣銮在上海加入少年中国学会。该学会于1919年7月1日，由王光祈和李大钊等7人在北京发起成立。王光祈曾介绍毛泽东和赵世炎入会，魏嗣銮则推荐过张闻天等入会。少年中国学会的宗旨是："本科学的精神，为社会的活动，以创造'少年中国'"。[118]入会后的魏嗣銮，便以此宗旨作为其毕生的志向，而这志向与其早年从祖父那里接受的教导是一致的。正如晚年的魏嗣銮所说：

> 我爱我的国家民族，从参加"少年中国学会"时代起，我总

想对社会做点有益的工作。我认为国家的富强，民族的兴盛的先决条件是尊重知识，普及知识，提高知识。有了这个前提，然后才能发展实用的科学技术。因此我选择了自然科学的数理研究，并且终身从事教育工作。[119]

1920年4月1日，魏嗣銮与好友王光祈一起从上海远渡德国求学。由于王光祈支付不起旅费，魏嗣銮用他在同济学校任教时微薄的积蓄，慷慨地支付了王光祈所有的旅行费用。他们于6月1日抵达德国法兰克福，从此开始了紧张的留德学习生活。[120]每天一早，魏嗣銮就赶往法兰克福大学上课；夜晚归来，他与王光祈聚于一室，由魏嗣銮"检阅各报新闻，口述其尤重要者，光祈则执笔为上海申报记之"。在德国，王光祈实际上担任了好几份中国报纸的特约通讯员，但他并不通德文，因此必须依赖魏嗣銮的口头翻译，从德国报纸上获取信息。他们用向国内投稿所得的稿费，维持在德国的学习和生活。[121]

1922年4月，魏嗣銮离开法兰克福，转学到哥廷根大学。他在日记中写道："苟廷根[即哥廷根]为德国数学家辈出之地，其教授如Hilbert（希尔伯特），Runge（龙格），Born（玻恩），皆有名，故迁以就之。"[122]这清楚地表明了魏嗣銮的转学原因及其学术志向。而他提及的这3位数学家，实际上也可称为数学物理学家。1920年代的哥廷根，是世界闻名的数学物理学研究中心。数学物理学研究历来是哥廷根大学的强项，这一传统可以追溯到1830年代初的高斯（Karl Friedrich Gauss，1777—1855）和韦伯（Wilhelm Weber，1804—1891）。该传统在20世纪初，又由克莱因（Felix Klein，1849—1925）、闵可夫斯基、希尔伯特（David Hilbert，1862—

1943）、外尔、玻恩（Max Born，1882—1970）和库朗（Richard Courant，1888—1972）等人所继承和发扬。魏嗣銮在哥廷根曾选修过希尔伯特、库朗和玻恩等人的课。虽然他主修数学，但在老师们的影响下，他对数学物理学一直抱有强烈的兴趣。

魏嗣銮对哲学的爱好，可能把他引入了哥廷根的哲学教授纳尔逊（Leonard Nelson）的课堂。纳尔逊的教导对魏嗣銮有重大影响，使他成为纳尔逊的追随者和新康德主义在中国的代表人物。[123] 纳尔逊与希尔伯特关系密切，对同时涉及数学、哲学和逻辑学的问题特别感兴趣。魏嗣銮的兴趣与纳尔逊相似，因而为其思想所吸引。[124]

魏嗣銮非常欣赏哥廷根大学那富有刺激性的学术气氛。他为自己确定了一个雄心勃勃的目标：要掌握数学、物理学和哲学 3 个领域中全部的知识精华，因为他最喜欢研究同时涉及这 3 个领域的问题。魏嗣銮的雄心壮志，使他研修的课业比大多数学生都重。[125] 1925 年，他在库朗教授和纳戴（A. Nádai）博士的指导下获得博士学位。[126] 在题为《负荷均匀分布四边固定的矩形板》的学位论文中，他以“4 阶重调和方程”作为其问题的数学模型，使用“在当时还相当新的变分直接法讨论了相应泛函的极值，[并]给出了数值结果”。[127]

早在 1920 年以前，当魏嗣銮还在同济学校时，他一定就已经听说过狭义相对论，其消息来源很可能是德国教授德勒克斯勒（Hans Drexler）博士。德勒克斯勒于 1914 年来到同济，为工科学生讲授物理，他对魏嗣銮有着很大的影响。[128] 德勒克斯勒对相对论非常感兴趣，并写过一篇相关的文章，翻译后发表在《同济杂志》上。[129] 1920 年 1 月，魏嗣銮发表了一篇题为《空时释体》的文章，这可能是他第一篇涉及相对论的文章。[130] 该文根据康德哲学和当代的一些科学成就，认为“空时是我们人类主观的模型，所以用来统整一切的”。[131]

文章的主旨并非介绍爱因斯坦的相对论，而是以近期科学成果为基础讨论对空间和时间的哲学理解，其中包括了对狭义相对论中同时性的相对性的讨论。考虑到文章发表的时间（1 月 15 日），很显然魏嗣銮在 1920 年以前就已听说了相对论。另一点很清楚的是，魏嗣銮当时并不理解相对论，也未意识到它的重要意义：在他关于空间和时间的论述中，对于爱因斯坦的狭义相对论这样一个伟大的时空理论，他仅仅对同时性的相对性做了不完整和错误的讨论。例如，魏嗣銮并未提及相对论中时间与空间不可分割的联系；他还用同时性的相对性来证明“同时”（即“时间”）的概念是“主观的”和“先验的”，然而却未意识到，同时性的相对性是一种只有处于不同参照系中的观察者才能观察到的物理现象。此外，该文章全文都把爱因斯坦的名字一致错写成“Eisenstein”，这可能不是简单的编辑或印刷错误。上述错误使人怀疑，魏嗣銮在 1920 年之前是否读过任何爱因斯坦本人的文章，或其他任何有关相对论的准确介绍。

1920 年 8 月 24 日，即魏嗣銮抵达法兰克福之后不到 3 个月，一次引人注目的反相对论集会在德国首都柏林举行。由于该集会以及会后有关爱因斯坦和相对论的各种争议曾在德国广为报道，因此自然也引起了魏嗣銮的注意。[132] 然而，对爱因斯坦和相对论的恶意诽谤与攻击，并未降低魏嗣銮学习相对论的热情。相反，它们可能反倒激起了他的好奇心，使他希望更深入地学习相对论，以察明真相。

在法兰克福的两年里，魏嗣銮广泛阅读了各种有关相对论的德语文献。他还经常与德勒克斯勒讨论相对论以及相关的哲学和物理问题。魏嗣銮从这些阅读和讨论中所获得的心得体会，都反映在他陆续发表于《少年中国》杂志上的文章和日记中。

1921 年 3 月，魏嗣銮发表了另一篇将牛顿时空理论与爱因斯坦

时空理论相比较的文章。[133]在介绍了伽利略变换和洛伦兹变换之后，魏嗣銮强调说，这两种理论是完全不同的：牛顿时空是绝对的，不因观察者的运动状态变化而变化；相反，爱因斯坦时空则与观察者的状态有关。魏嗣銮以这两种变换为基础，说明了长度、时间和速度在两种理论中各自的计算方法。他相信，物理学理论的优劣须由实验来决定，“专靠数理的推论是靠不住的”。其文章的结论是，爱因斯坦的相对论要比牛顿力学更为“精到”，因为牛顿的理论不能解释迈克尔逊实验，而用爱因斯坦的理论来解释则“易如反掌”。与他一年前发表的《空时释体》一文相反，魏嗣銮在此集中讨论的是时空的物理意义而非哲学意义。他忠告读者，要注意哲学上的时空概念和物理学中的时空概念的区别。[134]

魏嗣銮的这篇文章，只体现了他在理解相对论方面取得的部分进步。例如他指出，相对论诞生之后，以太便不再存在了。而一年前他还相信以太是一种充满空间的特殊物质。[135]文章末尾关于黎曼几何的讨论，表明魏嗣銮已开始学习广义相对论。他讨论了应当用哪种几何学来研究空间，他的结论是，欧氏几何与黎曼几何都可以用来获得正确的结果，究竟应该选用哪一种，则完全取决于哪一种在研究中用起来更方便。[136]魏嗣銮的这种“几何相对主义”的观点，显然是不正确的。在这里，他似乎忽视了这样的事实：在爱因斯坦相对论里，空间不能与时间分开来研究。而这正是爱因斯坦选择黎曼几何的一个重要原因。

在充满激情地学习相对论的过程中，魏嗣銮的哲学头脑使他不断提出质疑相对论的问题。而成功地解答这些问题，则加深和改进了他对相对论的理解。在他的日记中，魏嗣銮记录了这些问题以及他博览群书时的心得体会。这些宝贵材料，对再现他接受相对论的历程

很有帮助。例如，从魏嗣銮1921年4月1日的日记中我们可以得知，当时他正在阅读新出版的《相对论》一书，并认为其“甚好”；他曾与德勒克斯勒博士讨论以太的问题；更重要的是，魏嗣銮在学习过程中遇到了这样的问题：“特殊相对论中，以光之速度为极限，谓世界之速度，再无有过于此者。此于数理论之，诚是，但以哲学思想论之，则殊不可解，以光之速度，固为有尽，何以世界上，便无有过之者，于理殊不通也。”[137]我们将在下面看到，魏后来自己找到了这个问题的“答案”。此事将在后面详细讨论。

1921年12月，魏嗣銮研读一本名为《相对论之效率》的书，该书作者声称爱因斯坦狭义相对论的第二个假设与同时性的相对性互相矛盾。这件事实际上是作者弄错了，因为他忘记在狭义相对论中，空间和时间的测量值与观测者的运动状态有关。然而，魏嗣銮当时却觉得，“其是非曲直，颇难判定”，并认为作者“驳安斯坦处，亦殊有理。”[138]

留学德国的魏嗣銮，在自学相对论的同时，也很关心中国国内介绍相对论的情况。如前所述，《改造》杂志曾于1921年4月出版了一期“相对论号”，其中发表了夏元瑮翻译的《相对论浅释》、徐志摩的《安斯坦相对主义》以及王崇植的两篇译文。魏嗣銮于当年6月1日收到其同济同学谢兆祥寄来的这份专刊。两个多星期后，他在坐电车去大学的途中仍在读这本杂志。他花了很多时间研读该“相对论号”，一方面是因为他对相对论有强烈的兴趣，另一方面也是因为译文晦涩，使得原本在西方很通俗的介绍，“竟不能索解”。[139]除了《改造》的“相对论号”，魏嗣銮还阅读了许多其他的中文相对论著述，例如罗素在北京的讲演《物之分析》，以及《学艺》杂志上的文章。

在仔细研究了这些中文著述后，魏嗣銮于 1922 年 2 月发表评论，其中讨论了 3 篇文章：徐志摩的《安斯坦相对主义》、罗素的《物之分析》和周昌寿的《相对律之由来及其概念》。[140]徐志摩的文章，主要讨论了 3 个问题："相对说"的意义（怎样相对法？）、"四量说"（Four Dimensions）的意义和安斯坦对于哲学的贡献。徐志摩使出了"吃奶的力气"，将其所知"用最平浅最直率的话"作了这篇相对论介绍，目的在于"引起非自然科学家的注意"。徐志摩通篇使用比喻，以使其介绍浅显易懂。魏嗣銮对徐文的本意表示赞赏，但认为徐志摩的比喻"允当者绝少，使人误会者居多"，且常与相对论的本意相抵触。[141]

我们在上一章已介绍过罗素的演讲《物之分析》。在魏嗣銮看来，"罗素讲演，忽浅忽深，谓为通俗之讲演，而内中之公式，有非数理极深，不能澈悟者。谓为科学之讲演，则内中复多浅喻，又似若为群众而设者。"因此，他认为罗素的演讲既不是通俗易懂的公众讲座，也不是严谨的学术报告。如前所述，魏嗣銮在评述中盛赞周昌寿的文章。虽然他也提出了几点不同意见，但他认为："国内言相对论者，以此文最为深至"。[142]

在广泛阅读了西方相对论文献，并认识到中文相对论著述的缺陷之后，魏嗣銮心中产生了一种越来越强烈的愿望，希望能亲自把相对论和其他数理科学理论，准确而清晰地介绍给中国读者。他还为自己的科学译著确立了一个高标准："词务求其明了，意务求其醒透，以为科学术语之滥觞。"[143]

1922 年初，魏嗣銮开始将自己的理想付诸实践。2 月 1 日，《少年中国》杂志出版了"相对论号"，其中发表的 3 篇文章中有 2 篇为魏嗣銮所作，而其中最重要的一篇，就是魏嗣銮的《相对论》一

文。[144]该文是对狭义相对论的全面介绍，全文共8章。作者首先介绍了经典力学中的相对性原理。魏嗣銮从数学上证明，如果一个坐标系相对于另一坐标系作匀速运动，则在这两个坐标系中所做的所有力学实验，都会得到完全一样的结果。这即是说，这两个坐标系里的观察者们无法通过力学实验，判断他们所在的系相对于另一坐标系是运动的还是静止的。

在第二章里，魏嗣銮讨论了将上述相对性原理应用于电动力学时所遇到的困难。在电动力学中，方程的确会因所选择的参照系不同而变化。因此，这似乎表明，存在某一特殊参照系（以太），只有在这一参照系中，光在所有方向的传播速度都相同（并且电动力学方程的原始形式也都适用）。假设地球相对于这一特殊参照系（以太）有运动，物理学家们设计了各种各样的实验来探测这种运动。其中就有著名的迈克尔逊—莫雷实验。魏嗣銮指出，精密的迈克尔逊—莫雷实验未能探测到相对于这一特殊参照系的运动，暗示这一特殊参照系并不存在，相对性原理因而也应当适用于电动力学。这样，物理学家们就面临一个重大问题：多种实验似乎都暗示，相对性原理应适用于电动力学，但“依着旧日的运动学，这件事却又断不可能”。[145]

针对上述问题，许多物理学家提出了各种解决办法。比如，洛伦兹的收缩假说就是其中的一种。在第三章中，魏嗣銮明确指出，尽管洛伦兹也能解释迈克尔逊—莫雷实验，但由于他的解答是以其特殊假说洛伦兹—斐兹杰罗收缩（Lorentz-FitzGerald contraction）为基础的，“总觉得很勉强，因此，他的学说，也没有人十分注意”。[146]只有爱因斯坦，在摒弃了绝对时间的概念之后，才真正解决了这个问题。魏嗣銮在此介绍了爱因斯坦为物理学上的时间所作的

新定义，并以不同惯性系中观察者的同时性的相对性为基础，用数学证明了时间的相对性。

在第四章中，魏嗣銮介绍了洛伦兹变换。通过从洛伦兹变换推导出低速情况下的伽利略变换，他证明“奈端的运动学只是安斯坦运动学内的一种特殊情形”。[147]第五章，通过与牛顿经典理论的比较，他介绍了爱因斯坦为空间和时间的概念所带来的革命性变革。这一章基本上是根据魏嗣銮以前发表的《空间时间今昔的比较观》一文改编而成。[148]

在第六章中，魏嗣銮介绍了支持爱因斯坦理论的实验证据，包括迈克尔逊—莫雷实验、斐索实验、多普勒原理和恒星的光行差。值得注意的是，魏嗣銮可能是第一个将斐索实验当作支持狭义相对论的重要实验证据来讨论的中国人。法国物理学家斐索（Fizeau）曾研究光在水流中的传播速度，并于1851年发现了一个根据经典物理学无法理解的公式。在爱因斯坦的相对论运动学发展起来之前，斐索实验是一个神秘的现象，对它的解释非常矫揉造作。在普朗克的影响下，德国物理学家冯·劳厄成为爱因斯坦狭义相对论的最早支持者之一。冯·劳厄在1907年第一个证明，用爱因斯坦的相对性速度叠加定律，可以在不需要其他任何附加假设的情况下，推导出斐索公式。在此之前，这一公式往往以媒质对光线神秘的局部拖曳来解释。冯·劳厄的证明在早期帮助了西方科学家接受相对论。1910年，冯·劳厄撰写了第一部关于狭义相对论的专著，而该书是魏嗣銮引用的参考文献之一。[149]魏嗣銮在第七章中介绍了狭义相对论新的数学表示形式，即闵可夫斯基的四维几何学。在此他介绍了“宇宙点”[即世界点]、“宇宙线”[即世界线]、“时间式”[即类时]、“空间式”[即类空]和“光锥”等新概念。在该章最后的小结中，魏嗣銮

阐明："明可夫斯几[即闵可夫斯基]的四量几何，其重要的地方，即在将空间与时间揉成一气。"[150]

在第八章也就是最后一章中，魏嗣銮讨论了相对论的动力学结果。他给出了动力学方程的相对论形式：

$$K = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\left(\frac{m_0\ \eta}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)$$

特别是给出了质量的相对论形式：

$$m = \left(\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\right)$$

在此，用魏嗣銮的术语，$K$ 表示明可夫斯几的力，$t$ 为自身时间（即原时），$m_0$ 为静止物质（即静质量），$\eta$ 为明可夫斯几的速度，$v$ 为两个参照系间的相对速度。从魏嗣銮对第二个公式的评论中可以看出，他认为自己已找到了此前关于光速为宇宙中最大速度这个问题的"答案"：

> 据此式看来，我们便可知道，力学上的物质，他并不是一成不变的，他的大小，与速度有密切的关系，速度愈大，物质之增涨也愈大。假如物体之速度，与光的速度相等，如此，则物质[即惰性抵抗力]便变成无穷大了。我们……曾经说过，光的速度，是世界上最大的速度，当时我们只是在数学上推论，还不知道他物理上的原因，所以我们当时对于此点，往往异常怀疑；及到现在，他的原因，也豁然昭露，我们也用不着疑惑了。[151]

在第八章的第二节中，魏嗣銮推导出了质能方程 $(m - m_0) = \frac{L}{c^2}$（其中 $L$ 表示动能）。他还指出：

> 这便是相对论上一个极重要的结果。这个结果的意义，即谓：物质的变易，与“效能力”[即动能]有密切的关系。在运动的时候，物质所以增加，其原因即在能力增加，所以物质在自然界中，他不是别的，他就是所有一切能力的表现。因此，物理学上的物质不减律，与能力不减律，他们俩并不是独立不倚的，到现在来，他们俩也揉成一气了。[152]

除了密切关注在柏林的反相对论运动以及各界的反应，魏嗣銮还通过广泛的阅读，了解了各种关于相对论的西方观点。因此，他对西方人在理解和接受相对论时所遇到的困难甚至抵触情绪，都深有体会。他将这些认识与自己学习相对论的亲身经历相比较，在文章中阐述了一些非常有意义的看法，揭示了中国接受相对论的一些重要特点。

根据魏嗣銮的看法，相对论中时间的相对性，本来应当很容易理解。欧洲科学家理解或接受相对论如此困难，原因是他们在过去两个世纪里，已形成了一种偏好绝对时间的成见。魏嗣銮将欧洲和中国的科学发展进行对比，认为：

> 我们中国的科学，还极幼稚，还无成见。以我们无成见的眼光，去观察他们有成见的科学，我们相信，我们寻找他们的破绽，比较他们自身，要容易些。因此，假使我们诚实的、努力

的、将他们的成绩，分别的、批判的、输入进来，我们相信，我们的进步，一定狠快，而且，比他们还快。俗谚说得好，“后来者居上”，凡事大概如此，在科学上，何独不然。[153]

1922年2月底，在《相对论》一文发表后一个月，魏嗣銮又完成了另一篇长文，这次的题目是《摄力论》（即引力理论）。[154]他特别喜爱研究相对论和引力理论，因为对他而言，它们是同时探讨数学、物理学和哲学问题的好材料。他认为，相对论和引力理论，“以这两种理论的来源与事实论来，他们是完全属于物理的。以他们的经过与基础论来，他们却是属于数学的。以他们的意义与影响论来，他们更深深的陷入了哲学里面去。”[155]他偏爱这种交叉学科的讨论，因为他认为：

单习数学，往往偏于太玄，单习物理，往往偏于太实，单习哲学，往往偏于太空。若是将他们三者揉成一气来研究，那么，玄者不至于太玄，实者不至于太实，空者不至于太空。而且从玄之中，可以见其精，从实之中，可以见其理，从空之中，可以见其用。[156]

魏嗣銮对数学的强烈爱好，他在数理领域所受到的系统训练，及其对哲学的浓厚兴趣，这些都有助于他接受抽象的相对论理论。他欣赏广义相对论中抽象方程式所表现出来的数学美，并且重视这一理论所蕴涵的深刻的哲学意义。

魏嗣銮作《摄力论》一文时，他尚在德国法兰克福，[157]当时还没有见过多少有关相对论或引力理论的中文文献，而他所读到的有关引

力理论的中文文章，几乎都是通俗讲演。他认为：

> 通俗的讲演，在科学程度未普遍的时候，自然狠感需要，但是，因为要通俗的原故，术语必不能精，因此也很容易惹起误会。我为避免误会起见，所以，在曾经介绍之相对论中，与方将介绍之摄力论中，一切解释都稍稍严格一点。[158]

虽然如此，魏嗣銮指出，他的《相对论》和《摄力论》仍只不过是对爱因斯坦理论的基础介绍。他在文章中仅使用了“不甚深”的数学，以使中国读者能尽可能地理解。[159]

魏嗣銮的《摄力论》一文共分为6节。首先，他讨论了为何需要将狭义相对论中的相对性公设扩展成为广义相对论中推广的相对性公设。其次，他说明了广义相对论如何导致一种引力理论。第三，他概述了引力理论的基本思想。第四，他详细解释了引力理论中所使用的3种数学概念：度规基本张量、测地线和黎曼张量。第五，他简单介绍了爱因斯坦的引力定律。最后，在第六节中，他演示了如何从爱因斯坦的引力定律中导出牛顿的引力定律，由此证明，牛顿的理论只是更为普适的爱因斯坦引力理论之一特例。[160]

在这篇文章中，魏嗣銮以他阅读的大量相对论的最新文献为基础讨论引力。[161]作为一名数学物理学家，他将其29页论文的一多半篇幅（15页）用于讨论引力理论的数学形式化（第四节）。[162]魏嗣銮还采用“认识论上的诘难”与“物理学上的证验”相结合的方法，解释为什么爱因斯坦对加速运动相对性的认识是正确的，而牛顿的绝对性思想则是错误的。[163]这与他在文章引言中的表述“我自来喜欢将数学物理学哲学三者，混成一道讨论”是一致的。[164]阅读魏嗣銮的

《摄力论》，使人有一种感觉，文章并没有将引力理论的物理意义解释清楚。文章中有许多抽象的数学推理，而对引力理论的物理证明则较少。但这并不一定是魏嗣銮的错：比起狭义相对论来，爱因斯坦的广义相对论或引力论，在数学上的确更深奥和复杂，而在当时，支持该理论的实验证据又寥寥无几。

## 3.5 周培源的相对论理论研究

周培源[165] (Peiyuan Chou，1902—1993) 出生于江苏宜兴的一个小康家庭。宜兴是著名的“陶都”，位于上海以西约 160 公里处。周培源的父亲周文伯，虽然只是个秀才，但在家乡却是一位颇有名望的开明乡绅。周文伯早年深受康有为和梁启超著作的影响，支持维新变法。他和夫人共育有 8 名子女，其中 4 名不幸夭折。周培源是第二个孩子，也是家中唯一存活下来的男孩。[166]

周培源小的时候非常淘气，因此不到三岁半便被祖母送入私塾。此时，晚清政府刚刚废除了传统的科举制度，以便推广西式的学校教育。到 1906 年，虽然西式学校还没有出现在周培源的家乡，但教育改革的影响已显而易见。在周培源就读的私塾里，学生们使用的已不是《三字经》之类的传统教材，而是商务印书馆出版的初级小学课本。商务的新教科书，借鉴了日本的成功经验，具有由浅入深、循序渐进、图文并茂和提倡科学等特点，适合于儿童学习和当时的社会需求。1910 年，当邻近的一个村子开办了一所西式学校时，周培源的父亲便将他转入该校，他就是在那里第一次接受了正规的数学教育。[167]

辛亥革命推翻了清王朝之后，新成立的民国政府，在许多地区还不能实行有效的控制。宜兴便是其中之一，经常受到土匪的袭击。

为避匪患，周文伯举家迁往南京，从事经销陶器的生意；一年后，因南京生意亏损又迁居上海。周培源在上海的万竹小学（现上海实验小学）插班就读，在那里他接受了两年正规而良好的教育。小学毕业后，周培源经过一番周折，于 1918 年春考入了圣约翰大学的附属中学，这是一所由美国传教士创办和管理、学费昂贵的学校。周培源考入该校时，并未经过父亲同意，而仅一年半之后，他又由于积极参与“五四运动”被学校开除，这使他的父亲很生气。然而，这次挫折却是塞翁失马，成为周培源一生中的一个重要转折点。从上海回到宜兴老家的周培源，不愿闷在家中，就每天到附近一所寺庙内读书看报。有一天，他在报上偶然看到一则版面很小的招生广告，得知清华学校要在江苏省招收 5 名插班生，便欣然赴南京报名考试，并顺利考取。就这样，周培源于 1919 年秋走进了清华园。[168]

当时的清华学校分中等、高等两科，每科四年。从中等科到高等科的二年级相当于六年一贯制的中学，而高等科三四年级则等于大学一二年级。周培源初到清华，插班进中等科三年级。由于成绩优异，一个月后升入四年级。一年后，以班级第二名顺利升入高等科。这时的周培源已对数学发生浓厚的兴趣，并显露出过人的天赋。在读高等科三年级（大一）时，周培源撰写了一篇关于三等分角的数学论文，后经数学教授郑之蕃先生推荐，发表在《清华学报》上。对数学的爱好以及郑之蕃教授的教导对周培源后来的学术生涯有重要影响。周培源自己写道，郑之蕃是他“青年时期最好、最尊敬的老师”，并称郑的教导，对他后来“立志一生攻读理论物理学与数学，起了决定性的作用”。[169]

另一重要的影响则来自爱因斯坦和他的相对论。周培源在清华就学期间，恰好是中国介绍和传播相对论的高潮。截至 1924 年，即

周培源从清华学校毕业的那年，介绍相对论的中文出版物（包括专著和期刊报纸上的文章）已逾百种（篇）；有3种重要的期刊——《改造》、《少年中国》和《东方杂志》——先后出版了“相对论”或“爱因斯坦”专号；另外还有各种各样的关于相对论或爱因斯坦生平的公开演讲。夏元瑮，这位中国现代物理学的先驱者、前北京大学理科学长，就曾于1923年2月应邀前往清华科学社，作题为《相对论及其发见之历史》的演讲。除了中国学者们的努力以外，罗素1921年初在北京的系列演讲，以及1922年北大邀请爱因斯坦访华讲学，这些都对身处北京这一文化教育中心的周培源产生深刻的影响。

在清华所受到的5年扎扎实实的科学训练，为周培源赴美深造作好了准备。周培源刚入校时，曾希望成为一名工程师。后因受到1920年代初“相对论热”的激励，他改变了主意，转而迷上了物理学。[170]1924年秋，当周培源前往美国留学时，他选择了芝加哥大学，据说是因为他希望跟迈克尔逊和密立根学习。经过“相对论热”，迈克尔逊在中国已是耳熟能详的人物；密立根则因其所编的中学物理教科书在中国广泛采用而广为人知。但直到周培源抵达芝加哥后才知道，此时迈克尔逊和密立根二人都已经离开了芝大，并先后前往加州理工学院执教。[171]

无论如何，周培源选择芝加哥大学仍是一个正确的决定。因为，芝大物理系当时的研究工作，不仅在美国是最好的，而且在世界上也属于一流。迈克尔逊、密立根和康普顿（Arthur H. Compton）是美国最早获得诺贝尔物理学奖的3位物理学家，他们都曾长期执教于芝大物理系。在芝大期间，周培源曾选修数学教授布俐斯（G. A. Bliss）所讲授的“数学物理方法”课程。该课程显然对周培源后来的研究工作很有启发，以致他在头两篇公开发表的理论物理论文中都

提到了它。[172]在芝加哥大学，周培源学习异常勤奋，暑假中仍坚持选课，因此很快便修满了学校规定的学分，仅仅用了两年多时间就拿下数学物理学学士（1926 年 3 月 16 日）和数学硕士（1926 年 12 月 21 日）两个学位。[173]

1926 年底，在芝大硕士毕业之后，周培源即离开芝加哥到加州理工学院，并于翌年 1 月 3 日正式在该学院注册，攻读博士学位。[174]在加州理工学院，周培源先后师从贝特曼（Harry Bateman，1882—1946）和贝尔（Eric T. Bell，1883—1960）这两位来自英国的数学教授。到 20 年代中期，贝特曼和贝尔二人均已是颇有成就的数学家。1925 年，二人被同时提名为美国国家科学院数学部院士候选人。贝特曼的头衔不仅是数学教授，而且还是理论物理学和航空学教授。[175]因此，当周培源刚刚来到加州理工学院时，首先选择跟随贝特曼一起工作是很自然的。只是在后来，当在论文的选题上与贝特曼发生意见分歧时，周培源才转而选择贝尔作为他的论文指导教授。[176]周培源可能在芝加哥时就已听说甚至认识贝尔，因为贝尔曾在 1924 和 1925 两年的夏季学季到芝大讲学。贝尔对相对论一直很有兴趣。早在 1920 年，贝尔就曾参加《科学美国人》（Scientific American）杂志举行的一次闻名世界的关于相对论的短文大奖赛。由于奖金高达 5000 美金（比当时一般大学教授的年薪还多），因此参赛者众多，其中有许多世界著名的物理学家、天文学家和数学家。但是，贝尔的短文还是脱颖而出，被选为 15 篇“最简明和最权威的”文章之一。[177]除了贝特曼和贝尔，当时在加州理工学院的物理教授还有爱泼斯坦（Paul S. Epstein）和陶尔曼。爱泼斯坦是位理论物理学家，他出生于华沙，先后在莫斯科和慕尼黑接受高等教育。他在慕尼黑取得了博士学位，其导师是著名的德国理论物理学家索末

菲。陶尔曼毕业于麻省理工学院，他和刘易斯于1909年发表了美国的第一篇相对论论文，该文后来还影响了李芳柏（见第2章）。在加州理工学院，陶尔曼是物理化学和数学物理学教授，主要研究统计力学、相对论性热力学和宇宙学。[178]加州理工学院的物理学家们和附近威尔逊山天文台的天文学家们每月还要联合举办研讨会。[179]这些优秀的数学、物理学家的言传身教，对周培源的学习和研究产生深刻的影响。

1927—1928年，周培源连续完成并发表了3篇关于相对论的研究论文。第一篇题为《代数二次形定理及其在广义相对论中的应用》，于1928年1月刊登在美国数学学会的《美国数学月报》(American Mathematical Monthly）上。周培源证明该代数定理，目的是为了澄清广义相对论数学表示形式中的一个疑点。在第二篇题为《劳伦兹变换的一个新推演》的论文中，周培源根据波方程的协变性推导出了洛伦兹变换。他认为，新的推导比原来根据光速不变假设所作出的推导更符合广义相对论的基本假设。这篇论文虽然早在1927年7月19日就已寄至美国普林斯顿大学编辑的《数学杂志》(Annals of Mathematics)，但是直到1928年11月才正式发表，比第一篇晚了将近一年。“劳伦兹变换”一文，是在贝特曼教授的指导下完成的。在该文的研究和写作过程中，周培源还多次与他的同学波多尔斯基（Boris Podolsky）讨论论文中所涉及的物理概念。[180]波多尔斯基后来成为爱因斯坦的合作者之一，是著名的EPR(Einstein-Podolsky-Rosen）佯谬的作者之一。[181]

第三篇题为《爱因斯坦引力论中旋转对称物体的引力场》的论文，实际上是周培源的博士论文，该文试图“严格地解决爱因斯坦引力论中质量呈轴对称分布的物体的静态引力场问题”。1928年8

月，第八届国际数学大会在意大利波伦亚举行，周培源在会上宣读了此文。在回到清华大学执教后，他又作了进一步的修改，最后于1931年4月发表在《美国数学杂志》(American Journal of Mathematics) 上。在贝尔教授的指导和鼓励下，周培源在他的论文中引入了一个物理条件，“从而获得了轴对称静态引力场的一些解”。这一工作对他以后的研究有着深远的影响。他在上世纪80年代和90年代初对相对论的研究，在思路上与此相似，即引入适当的物理条件，以弥补引力方程数目的不足。[182]

1928年6月8日，加州理工学院正式授予周培源博士学位，他还因成绩优异而荣获毕业生的最高荣誉奖 (Summa Cum Laude)。毕业之后，周培源先赴美国东部，参观访问了哈佛、普林斯顿、康奈尔等著名学府，然后前往欧洲大陆。8月，他在意大利波伦亚参加了国际数学大会，并在会上宣读了他的博士论文；10月，抵达其目的地——德国莱比锡大学。[183]

从1927年开始，莱比锡大学的理论物理研究所迅速崛起，成为世界上最活跃的原子物理学研究中心之一。这其中的一个主要原因，就是年轻的德国理论物理学家、量子力学的创始人之一海森伯 (Werner Heisenberg) 的到来。1927年无疑是海森伯学术生涯中的一个“黄金年”：2月，他发现了后来成为量子力学基础的“测不准原理”；10月，他受邀参加了第五届著名的索尔维会议，并在会上协助玻尔 (N. Bohr) 成功地回答了爱因斯坦等人的诘难，从而捍卫了关于量子力学的哥本哈根诠释；同月，刚满25岁的海森伯抵达莱比锡大学就任理论物理学正教授。在海森伯的领导下，他的研究所内充满了一种亲密而不拘小节的工作气氛。他的原子物理学研讨班吸引了许多出色的学生、助手和合作者，其中很多人来自世界各地，包

括后来著名的物理学家，如泰勒（Edward Teller）、朗道（Lev Landau）和拉比（I. I. Rabi）等。[184]

出于相似的原因，周培源也来到了莱比锡，他与拉比在同一研究小组。在海森伯的指导下，周培源学习和研究了刚刚诞生不久的量子力学。在他的记忆中，“海森伯不仅是一位好老师，也是位好朋友”。海森伯仅年长周培源9个月，两人相处得很融洽，研究之余常常一起喝茶、谈天和打乒乓球。[185]

1929年3月，海森伯应邀赴美访问讲学。行前，他推荐周培源去参加玻尔于当年4月在哥本哈根组织的一次理论物理会议。由此，周培源得以结识玻尔和一批著名的欧洲理论物理学家。海森伯离开莱比锡之后，周培源应泡利（W. Pauli）教授之邀，到瑞士苏黎世高等工业学校（爱因斯坦的母校）继续从事量子力学的研究。[186]苏黎世之行很可能也是海森伯帮助安排的。众所周知，海森伯和泡利是大学同学和好朋友。两年之后，周培源在《清华大学科学报导》上发表了一篇题为《金属中自由电子的抗磁性》的论文。该文应该是他欧洲之行的研究成果，因为他在论文的结尾，感谢“苏黎世的泡利教授建议了该研究课题，并在研究过程中提出了许多有益的批评”。[187]该文是周培源一生中发表的唯一一篇关于量子力学方面的研究论文。

1929年秋，应校长罗家伦之邀，周培源回到刚刚易名的国立清华大学任教，当时年仅27岁，是当时清华大学物理系最年轻的教授。[188]周培源是清华的第一位理论物理学家，在以后相当长的时期内也是唯一的一位。他曾教授理论力学、相对论、电动力学、量子力学和统计力学等理论物理课程，其中最有名的便是他的相对论课。[189]据国民政府教育部1933年统计，清华大学的相对论课，是国

内各大学中，教授时间最长（1 年）和学分最多（6 分）的。[190]周培源在 1930 年代的研究工作，几乎完全专注于广义相对论及其在宇宙学研究中的应用。1935—1940 年，周培源共在这一领域发表了 5 篇论文。1935 年，他提出了一个“膨胀宇宙的相对论性理论”，并发表在《中国物理杂志》第一卷中。该文证明“米尔恩（Milne）最近有关膨胀宇宙的牛顿理论和勒梅特（Lemaitre）对速度—距离的解释，都是一级近似，并且仅在距离银河系 2 亿光年的范围内有效”。该文因此“为勒梅特和米尔恩有关螺旋星云速度—距离线性法则推导的有效性设定了上限，而这原来被认为在任何时间内和距观察者的任意距离上都是有效的”。此外，他还提供了一种研究 2 亿光年以外的星云退行的方法。[191]同年，他还指导清华本科学生于光远（原名郁钟正）从事广义相对论研究。于光远的毕业论文《坐标系在引力场中的运动》，就是周培源经过仔细考虑后选定的。实际上，这个题目是周培源自己想研究的，他在 70 年代末重返相对论研究之后的大部分工作都与上述研究的主旨相关。1936 年，周培源赴美进修时还带上了于光远的论文。在普林斯顿，周培源将于的论文给爱因斯坦看，爱因斯坦还提了意见。[192]

在 1936 年，周培源研究了爱因斯坦引力论中引力场方程的各向同性静态解。虽然在当年夏天以前，他已经获得了一般性的结果，但该研究工作一直持续到第二年春天才在美国的普林斯顿完成。[193]受清华大学的资助，他利用 1936—1937 年的学术休假，在新泽西州普林斯顿高等研究院度过了一学年。根据周培源向该高等研究院提出的研究计划，他希望在学习“数学物理和微分几何”之余，还可研究“推广相对论宇宙学中的弗里德曼—勒梅特—罗伯逊度规及其在膨胀宇宙的膨胀起源理论中的应用”。[194]

周培源本来先申请了高等研究院的资助名额，但是未能得到。从有关的档案材料中我们可以了解到，周的博士论文导师贝尔曾全力支持周的申请，但是，罗伯逊（Howard P. Robertson，1903—1961）和泡利，特别是前者，对周培源在此之前的研究工作评价不高。这可能是周培源未能获得资助的主要原因，也反映了他当时的工作与世界先进水平的差距。泡利仅泛泛地谈了他对周培源在欧洲访问时的印象，而罗伯逊则详细地评论了周已经发表的3篇论文及其未来的工作计划。罗伯逊认为，周培源最早的两篇论文，只是“对相对论运动学很平凡的贡献，但是，考虑到他作此二文时的年纪及其所受到的训练，[该作者]也不无可圈可点之处与发展前途”。关于周的博士论文，罗伯逊认为周“对广义相对论中轴对称静态引力场的 Weyl-Levi-Civita 规范解的批评是没有什么价值的”，并且批评周放弃了“对获得一种类回转椭球体（spheroidal homoeoid）引力场的明确解所作的尝试”。然而他也指出，周的工作还是“有些意义的”，而且其中“令人生畏、繁复困难的各种变换见证了[他]充分的耐心”。至于周培源在其申请信中所提出的研究计划，罗伯逊虽不看好，但认为仍值得一试。罗伯逊最后的结论是，周培源的专业能力虽有限，但“是一个好人”，并将“很可能从这次在高等研究院研究一年的机会中受益。”[195]罗伯逊虽然比周培源小5个月，但却比周早3年毕业，两人都是加州理工学院的数学教授贝尔的弟子。[196]罗伯逊是当时仍在研究广义相对论和宇宙论的少数数学物理学家中的佼佼者。就在1936年夏天，他甚至指出并帮助纠正了爱因斯坦本人在引力波研究中的错误。[197]因此，罗伯逊对周培源工作的评价，应该是相当权威的。最终，普林斯顿高等研究院拒绝了周培源的资助申请；但是，当他从清华大学获得一笔研究基金并且仍希望来普林斯顿工作

时，研究院也欣然同意给予其访问研究员（membership）的职位。

周培源在普林斯顿最重要的收获，就是在那里参加了由爱因斯坦主持的一个关于广义相对论的高级研讨班。具体操办研讨班的是爱因斯坦的两名助手英费尔德（Leopold Infeld）和霍夫曼（Banesh Hoffmann）。[198] 1930年代后期，是广义相对论研究的低潮，多数物理学家已对它失去了兴趣。[199] 世界上的大多数理论物理学家，对原子核理论和量子物理的其他领域的研究更感兴趣。因此，只有少数年轻的理论工作者参加了普林斯顿的这个研讨班。爱因斯坦每周都来参加研讨班，听取与会者报告他们的研究工作或近期发表的重要论文，这其中也包括周培源关于他在中国所做工作的报告。在讨论中，爱因斯坦不仅向年轻的物理学家们提出建议和意见，还介绍了他自己正在研究的问题。[200] 也就是在这段时间，爱因斯坦完成了他对广义相对论的最后一个重大贡献。他与英费尔德、霍夫曼合作，完成了一篇关于多体运动问题的论文，该文提出了一个逐级逼近的方法，即EIH方法。[201]

周培源参加这个高级研讨班，特别是有机会与爱因斯坦本人探讨物理学问题的经历，对他后来的相对论研究产生深刻的影响。[202] 那篇爱因斯坦、英费尔德和霍夫曼合作的论文也给周培源留下了深刻的印象，他认为这一工作“理论上甚为圆满”。[203] 正是在这种富有刺激与启发的学术环境中，周培源完成了他来普林斯顿之前就已开始撰写的关于引力场方程各向同性静态解论文的细节。[204] 在该文中，他将研究对象局限于静态场，“详细证明了空虚空间中各向同性场存在的必要和充分条件”，并就有物质空间中对应法则的证明给予了概括性的简述。对于需要决定“在物体之外的空间无其他奇点的单体的场”的问题，他给出了两类解。作为每一类解的特例，他“分别找

到了史瓦西解（Schwarzschild's solution）和前人所未知的质量非均匀分布的半无穷平面的解”。他还将卡斯纳解（Kasner's solution）作为其一般性结果的第三类解。在论文的最后一部分，他对一般有物质空间的场方程进行了研究，并“附带证明了爱因斯坦的静态宇宙，是充满物质、各处压强恒定的闭合静态空间的唯一解，该证明无须先假设宇宙具有球对称属性”。[205]

在普林斯顿，周培源还与罗伯逊教授做了“多次令人愉快的讨论”，这些讨论帮助周在此期间完成了对弗里德曼宇宙基础的研究。[206]这似乎显示，罗伯逊和周培源的个人关系还是相当融洽的。周培源关于弗里德曼宇宙的研究，在回国后，于战乱中撰写成文并发表在《中国物理杂志》上。[207]

在普林斯顿的一年，周培源与爱因斯坦也渐渐地互相熟识了。谦逊、和蔼的爱因斯坦，以及他对中国人民真挚的同情，给周培源留下了深刻的印象。有一次，在同周培源谈起中国时，爱因斯坦回忆了1922年他在上海的大街上所看到的悲惨情景，当时的所见所闻，在十多年以后仍然深深地困扰着他。[208]

1937年5月，周培源告别爱因斯坦，启程回国。7月7日，他率领全家回到北京，恰逢卢沟桥事变发生，日本侵华战争全面爆发。[209]日寇点燃的战火迫使清华大学师生南迁，先至湖南长沙，再到云南昆明。直到1938年5月初，周培源及其家眷才终于在昆明安顿下来。在那里，清华大学、北京大学和南开大学共同组成了西南联合大学。

新成立的西南联大的科研条件极差。图书馆里只有几千册书，实验室内几乎没有实验设备，而日军白天的频繁空袭，更是直接威胁着师生们的生命安全。然而，就是在如此困难的条件下，周培源仍继续从事广义相对论和宇宙论的研究，并于1939和1940年发表了3

篇论文。头两篇论文同时发表于1939年第二期《中国物理杂志》上，而且考察的都是弗里德曼宇宙的基础。其中第一篇的研究工作在普林斯顿时就已完成了，周培源在该文中证明，“如果我们的空时是黎曼式的，则相对性力学、热动力学和几何光学的定律将必然导致弗里德曼宇宙。”周的第二篇短文是对前一篇论文的补充。[210]在发表的第三篇论文中，周探讨了求解爱因斯坦引力场方程各向同性静态解的方法。该文是对他1937年发表的《爱因斯坦引力论中引力场方程的各向同性静态解》一文的改进和补充，虽然1940年1月才发表于《美国数学杂志》上，但实际上早于1938年夏秋之际就已完稿，是这3篇论文中最早完成的。[211]很明显，上述3篇论文的篇幅都相对较短，其内容也主要是对以前已完成的研究工作的总结和改进。综合考虑当时战乱的历史背景，以及周培源在这一时期研究工作领域的转移，我们可以推断，在1938—1939年，他已经停止了在广义相对论和宇宙论方面新的探索，其主要目标，是将他在相对论研究工作中已有的心得体会，尽快地撰文发表，使其告一段落。这样，他就可以将全部精力集中于一个新的、应用价值较大、而且可以更直接地服务于军工需要的研究领域。

出于为抗日战争作出更多贡献的愿望，周培源自1937年底起，就已开始将研究工作的重点从广义相对论逐渐转向流体力学中的湍流理论，并且于1940年初发表了第一篇关于湍流研究的论文。[212]在此后41年中，周培源没有再发表过任何有关相对论的研究论文。他在这一领域的沉寂是由多种因素造成的，其中包括战乱、紧张的湍流研究工作、1949年以后在大学管理和科技文化外交事务方面所担负的越来越重的责任，以及频繁的各种政治运动等等。然而，他一直保持着对相对论研究的关注和热情。1970年代末，在“文化大革命”

结束、而他也从北京大学校长的职位上退休之后，已届耄耋之年的周培源又恢复了对广义相对论和宇宙论的研究工作，并在1982—1990年发表了15篇论文。[213]

## 3.6 游学四方的束星北

束星北[214]（1907—1983）可能是中国在1930年代，唯一一位既研究过广义相对论又研究过统一场论的理论物理学家。他生于江苏邗江，其父从江南陆师学堂毕业后，曾历任清末的参领和民初的全国水利局主事，后成为张謇（1853—1926）的得力助手。张謇是20世纪早期江苏南通著名的实业家。[215]

与周培源相比，束星北入学相当晚，8岁才进村塾，10岁时进入新学堂。束星北接受高等教育的经历十分独特，对一名中国学生来说尤其如此。1924年，他考入杭州之江大学。1925年，他转学到山东济南的齐鲁大学，这是一所美国教会学校。1926年，他赴美留学，在堪萨斯州贝克大学的三年级插班读了夏季和秋季两个学期，成绩很好。1927年初，他又转到加利福尼亚大学旧金山分校。[216]当年夏天，束星北离开美国前往欧洲，后在德国的汉诺威工业大学等地"游历"了约一年。[217]1928年10月，束星北前往英国爱丁堡大学，在那里，他终于安定了一年多，并师从数学物理学家惠特克（E. T. Whittacker，1873—1956）和达尔文（C. G. Darwin，1887—1962）。1930年1月，束星北从爱丁堡大学毕业，获硕士学位。[218]随后他又到剑桥大学进修了7个月。9月，束星北回到美国，在麻省理工学院跟数学教授斯特雷克（Dirk J. Struik）学习。斯特雷克曾在荷兰莱顿大学师从洛伦兹、德西特和埃伦费斯特（P. Ehrenfest）。[219]1931年5月，束星北在麻省理工学院获得他的第二个科学硕士学位。[220]同年

9 月他回到中国。

束星北先在南京中央军官学校教了一学期物理，随后被聘任为浙江大学物理教授，并在该校任教 19 年（其间曾因故多次短期离校）。在浙大，束星北常年讲授狭义和广义相对论。他是一位优秀的物理教师，善于生动、清晰地向学生讲解物理学中的基本概念和原理。[221]诺贝尔物理学奖获得者李政道，就是束星北在 1940 年代初的学生。30 年后，李在给老师的信中写道："我物理的基础，都是在浙大一年所建，此后的成就，归源都是受先生之益。"[222]

由于受爱因斯坦"巨大成就"的激励，束星北从大学时代开始就专注于学习和研究数学物理学，特别是广义相对论。[223]1930 年秋，束星北转入麻省理工学院后不久，他致信《物理评论》（The Physical Review）杂志的"通信"专栏，简述了他即将发表的一篇论文的结果。[224]1915 年爱因斯坦针对中心质量周围的球形对称场，通过线性近似，解出了他的新引力场方程。1916 年史瓦西和德罗斯特（Johannes Droste）找到了引力场方程的球对称精确解。[225]所有这些解，不管是近似解还是精确解，都是静态的。与之相比，束星北在他的论文中试图找到"爱因斯坦引力定律在空间对称场中的非静态解"，他给出了一个有质量辐射的近似解。[226]

1930 年代早期，束星北还试图建立一种能将引力与电磁作用相统一的理论。[227]爱因斯坦在其广义相对论中成功地将引力场几何化。受其鼓舞，先后有 3 个人——外尔于 1918 年，爱丁顿于 1921 年，以及爱因斯坦本人于 1925 年——试图推广黎曼几何，以统一引力场和电磁场。[228]但到 1927 年，爱因斯坦已确信，"这条道路[外尔→爱丁顿→爱因斯坦]并未使我们更接近真理"。[229]在 1930 年代，大多数理论物理学家对创立这样一种理论已失去了兴趣。[230]但爱因

斯坦从未放弃建立统一场论的目标，并将其生命的最后30年都用于追寻它。像周培源一样，束星北也是在1930年代坚持不懈地研究广义相对论和统一场论的少数数学物理学家之一。

1933年，束星北以复黎曼几何为基础，提出了一种新的旨在统一引力与电磁作用的理论。[231] 他对外尔、爱丁顿和爱因斯坦的理论有两方面的不满意。首先，这些理论未能在"代表电磁势及电荷与电流密度的几何量之间"建立明确的联系。其次，"在这些理论中，洛伦兹力定律似乎都不可能以纯几何的方法推导出来。"[232] 束星北通过仔细考察质量和电荷这"两个基本实体"开始他的探索，这两者之间的相似与差异给他留下了深刻印象：

> 最明显的相似之处，在于两个质点或两个电荷之间相互作用的平方反比关系。其相互作用方式的差异在于这样一个事实，即两个质点的符号必然相同且相互吸引，而两个相同符号的电荷却相互排斥。因此，符号相同的两个电荷相互作用方向，与符号相同的两个质点的相互作用方向相反。如果我们给电荷附以因子 $\pm\sqrt{-1}$，便可将上述相互作用方式之差异以及电荷的两种符号严格地表示出来。[233]

束星北因此修改了爱因斯坦的相对论，将其原线元替换为"复黎曼线元（complex Riemannian line element），在它的一级近似中，实部与质量（引力）相关，而虚部与电荷（电磁作用）相关"。最终，他在一级近似中得到了"牛顿引力定律、麦克斯韦电磁定律和洛伦兹运动定律"。束星北宣称，在他的理论中，"一眼就可看出电与物质的内在联系"，但他也不得不承认，"该理论的物理概念和完善"

还有待进一步的研究。[234]

量子理论的新进展增强了束星北对他的新理论的信心，他相信该理论“将在一种更为全面的物质、引力和电的理论中找到自己的位置”，因为：

> 从对应原理的意义上说，人们必须预期，当取极限条件 $h \to 0$ 时，从上述更全面的理论中可以得到一种适用于宏观现象的电磁与引力的统一理论。在这个理论中，如果外尔的规范不变性原理是正确的，则规范指数必须是虚量。这就使得像本文这样引入复线元成为必需。[235]

束星北的引力与电磁统一理论，虽然是一个大胆而可敬的尝试，但看来并未对该领域的物理学家们产生任何影响。与束星北同年的吴大猷，是中国著名的理论物理学家。吴曾指出，束星北试图“把地心引力跟电磁场联合起来”的工作，“可以说没有什么重要的结果。”[236]与爱因斯坦未能建立一种令人满意的统一场论的原因类似，束星北的失败，应部分归咎于当时物理学发展的条件。在1930年代，创立这样一个理论的时机尚未成熟，因为当时核物理学尚处于初创阶段，人们还不了解核力或核内相互作用，而这种核力与引力和电磁力都不相同。不过，熟悉当代物理文献的人还是可以较容易地看出，束星北所选择的途径是错误的，因为他将其理论基于他所谓的引力与电磁相互作用之间“最明显的相似之处”：两个质点或电荷间相互作用的平方反比定律。不知何故，束星北忽略了平方反比定律在小距离内失效的情况，而这一点，查德威克（James Chadwick）爵士早在1921年就已首先给予暗示了。[237]

抗日战争期间，浙江大学被迫从沿海城市杭州迁往中国内地，在长途跋涉和频繁搬迁中遭受了巨大损失。艰苦的战争环境，曾迫使束星北一度中断了他的相对论研究。但在1940年代的中后期，他率领几个学生，又重新恢复了对广义相对论的研究，并先后在英国的《自然》和《哲学杂志》（Philosophical Magazine）上发表了4篇论文。[238]也许是由于束星北的影响，在1940年代，“浙大有一批人对普遍（广义）相对论有极大的兴趣”，并在等效原理（Principle of Equivalence）方面做了许多工作。[239]1945年，束星北的学生程开甲在《自然》上发表了一篇短文，题为《根据等效原理对水星进动的简单计算》。[240]该文对于等效原理在解决水星进动问题上的效力，给予了最强有力的支持。文章还以等效原理为基础，给出了史瓦西解的一个可能是最早的简易推导。[241]程开甲在文章中似乎宣称，仅凭等效原理即足以得到与史瓦西解等效的结果；但最近的一项研究显示，他可能仍需要假设以下两个条件：狭义相对论的局部有效性，以及牛顿形式的解可作为一种近似。[242]根据程开甲推导出的一个方程，束星北的另一位学生蒋素卿，计算出了太阳引力场中的光线偏转值。[243]但是她得出的偏转值太高，而且方法也是错误的。[244]

束星北发现，程开甲和蒋素卿的结果有助于自己的研究，他的这些研究工作发表于1945—1951年的一系列论文中。[245]在这期间，束星北专注于从洛伦兹变换推导出加速度变换方程。例如在其中一篇论文中，他使用了瞬时微分洛伦兹变换方法，获得了两个作相对加速运动系统之间的变换系数。他证明：“如设（所观测之）量对于相关的观察者是相对的，则一作加速运动的观察者所观察到的由静止电荷产生的场，与静止观察者观察到的由作加速运动的电荷产生的

场完全相同。”[246]束星北宣称，他的结果不仅显示了电磁辐射的相对本质，而且还顺便指出了加速度的相对本质。他还审查了满足这种“相对性变换”的那些属性，并指出，“自然界中唯一存在的‘力’，是遵循中心平方反比律并可由其推导出来的力”。[247]总之，这些文章反映了束星北的一系列想法，其实质是“否定爱因斯坦的引力场理论，只承认洛伦兹变换，放弃爱因斯坦的统一场论，（相信）时间空间的弯曲是由相对运动物质的加速度而来”。[248]束星北的这些想法，显然未被物理学界认同，因而也从未产生任何影响。[249]

## 3.7 相对论的吸收

从1917年许崇清首次在中文文献中提到爱因斯坦和相对论，到1927年周培源发表第一篇相对论研究论文，其间不过十年的时间。考虑到20世纪初期中国的现代科技教育与研究之落后状况，中国人吸收相对论的速度还是相当快的。1920年代到1930年代，中国物理教学与研究的机构化和专业化，极大地帮助了相对论的介绍和吸收。现代中国的高等教育体系，开始创立于19世纪末，并在1920年代迅速发展扩大。[250]如表3.1所示，1916年，即爱因斯坦相对论传入中国之前一年，中国有10所大学，共1448名大学生。到1929年，当广义相对论的专家周培源成为清华大学教授时，中国的大学已达到50所，共有学生25 499人。在此13年间，中国的大学及其学生的数量，分别增长了5倍和13倍。

物理学教育与研究在中国的机构化，也在此期间取得了重大的进展。1919年，北京大学设立了中国第一个大学物理系。[251]其他各主

**表 3.1　1911—1930 年大学和高等学校数量的增长**

| 年份 | 学校数量 | | 教师人数 | 学生人数[a] |
|---|---|---|---|---|
| | 公立 | 私立 | | |
| 1911 | 2 | 2 | 229 | 418 |
| 1916 | 3 | 7 | 420 | 1 448 |
| 1925 | 26 | 24 | 4 669 | 25 278 |
| 1928 | 28 | 21 | 4 567 | 21 786 |
| 1929 | 29 | 21 | 5 495 | 25 499 |
| 1930 | 27 | 27 | 6 212 | 33 847 |

来源：Lu-dzai Djung，*A History of Democratic Education in Modern China* (Shanghai：The Commercial Press，1934)，233. Quoted in Richard A. Hartnett，*The Saga of Chinese Higher Education from the Tongzhi Restoration to Tiananmen Square：Revolution and Reform* (Lewiston：The Edwin Mellen Press，1998)，98.

a 不包含预科生.预科生数量在 1911 年为 1595 人，1930 年为8119人.

要大学很快也纷纷效仿。到 1930 年代初，已有 30 多所大学或高等学院拥有了物理系或数理系。[252]如表 3.2 所示，中国顶尖的大学都在 1920 年代建立了自己的物理系。1932 年是中国物理学发展的一个转折点。当年 8 月，在法国物理学家朗之万的建议下，中国物理学家们在北京成立了中国物理学会（CPS），[253]当时约有 70 名会员。[254]

**表 3.2　中国主要大学设立物理系的年份[a]**

| 大学（创立年份） | 开设物理系的年份 |
|---|---|
| 北京大学（1898） | 1919 |
| 中央大学（1915） | 1921 |
| 北京师范大学（1922） | 1922 |
| 南开大学（1919） | 1922 |
| 清华大学（1925） | 1926 |
| 四川大学（1905） | 1926 |
| 岭南大学（1916） | 1928 |

（续表）

| 大学（创立年份） | 开设物理系的年份 |
|---|---|
| 武汉大学（1912） | 1928 |
| 浙江大学（1928） | 1928 |
| 燕京大学（1919） | 1929 |
| 交通大学（1921） | 1930 |

来源：此表中的数据系根据以下文献资料整理而成：国内各大学物理系概况.物理通报，1951 年，1（1—2）：54—70；骆炳贤，何汝鑫.中国物理教育简史.114—117；董光璧主编.中国近现代科学技术史.794—795；Hartnett，*The Saga of Chinese Higher Education*，29；Theodore E. Hsiao，*The History of Modern Education in China*（Peiping：Peking University Press，1932），45，50，121.

a. 自然科学或自然哲学的教学，早在 1860 年代就开始了（见第 1 章）.中国所有的大学，在成立时都设有科学课程.在很多大学里，物理课的开设远比物理系的成立要早，而且通常在物理系的成立之前，已设有数理部或理化部.

毫无疑问，机构化创造了更多的教职和研究机会，并吸引了更多的中国物理学家在海外留学毕业后回国。屈儆诚博士的研究显示，在 20 世纪上半叶，有 67 名中国物理学家在美国、28 名在德国获得博士学位。几乎所有这些物理学家都回到了中国，并从事物理教学和研究工作。[255]机构化还促进了中国的相对论教学和研究。例如，本章所考察的 6 位相对论传播和研究的中国先驱，大多长期在大学里任职。到 1933 年，已有好几所大学为四年级学生开设了一学期的相对论选修课；周培源在清华大学开设的相对论课程则持续一学年；[256]而武汉大学要求学生必修相对论课程（表 3.3）。有些物理学家甚至提议，在全国统一的大学物理系课程标准中，将相对论列为四年级上学期的选修课。[257]

中国人吸收相对论的一个里程碑，是 1948 年出版的田渠所著的《相对论》一书，该书是第一部由中国人撰写的相对论教科书。[258]田

表 3.3　中国大学中的相对论教学(1933)

| 大学名称 | 年级 | 课程类型 | 学分 | 每周学时 | 课程时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 中央大学[a] | * | 选修 | 6 | * | 一学年 |
| 金陵大学（私立） | * | 选修 | 2 | * | 半学年 |
| 齐鲁大学（私立） | 四年级 | 选修 | 4 | 4 | * |
| 清华大学 | 四年级 | * | 6 | 3 | 一学年 |
| 武汉大学 | 四年级 | 必修 | * | 3 | * |
| 浙江大学 | 四年级 | 选修 | 3 | 3 | 半学年 |

来源：国立编译馆.教育部天文数学物理讨论会专刊.（南京：教育部，1933）299，327，334，343，457，485.

* 无法找到数据.

a. 学分和课程长度来自 1923 年的数据.这是一门结合电子论、辐射论和相对论的课[见杨舰.中国现代物理学专业教育的建立（日文）.科学史研究.（*Kagakusi Kenkyu*）36，no.202（1997）：79.]

渠（1901—1958）是湖南麻阳人，曾在法国学习了十年的物理学和天文学（1928—1938）。回国后，他曾在几所省立大学里教物理，并在湖南大学任教期间完成了这部 96 页的教科书。[259]该书不仅包括狭义相对论的内容，而且还讨论了广义相对论，很适用于一个学期的概述课程。[260]

田渠的著作代表了中国大学物理教育的一大进步，特别是考虑到该书的主题是相对论这样一个高深而专门的科目。直到 1933 年萨本栋出版他的《普通物理学》，中国没有中国人自己编写的大学普通物理学教科书。[261]多数大学使用的是外国的原版教科书或其中译本。根据 1933 年进行的一项调查，在参与调查的 20 所大学中，有 19 所（95%）在一年级的普通物理教学中采用英文教科书。[262]其中最流行的是美国物理学家达夫（A. Willimer Duff）等人编写的《物理》（Physics）。如果中国大多数大学在 1930 年代中期仍在使用国外的普通物理教科书，那么对于更高级的物理课程来说，则很容易预见，

欲以中国的教科书取代相应的外国教材，将不是一件短时间内可以轻易完成的事情。 因此，田渠的著作，是中国人在编写高级物理教科书方面的一次大胆尝试，同时也代表了对相对论吸收的一个突破。 如果不是因为8年艰苦的抗日战争，这一突破可能会来得更早一些。 毕竟早在1933年，当有人提出将相对论规定为全国各大学物理系四年级上学期的一门选修课时，对这一类教科书的需求就已经产生了。[263]

1947—1949年的内战，使中国的科学研究和教育再度中断。 而从1950年代到1960年代早期，大多数中国物理学家又被动员去从事与国防和经济建设相关的研究。 到1960年代末，当国际物理学界的主流最终开始接受广义相对论和宇宙学的研究时，[264]绝大多数中国物理学家已被迫离开他们的实验室和研究室，到工厂或农村去从事体力劳动。 就是在安徽省的一座煤矿里，一位年轻的理论物理学者对天体物理学发生了兴趣，并于1970年代初开始了中国的相对论性宇宙学研究。 但到那时，中国相对论研究的环境已经大为改观。

# 第4章　从杰出的物理学家到“渺小的哲学家”

当爱因斯坦最初被介绍到中国来时，他是公认的科学革命家。由于他的工作，整个物理学和人类对宇宙的理解都发生了根本性的变革。在接下来的30年里，爱因斯坦和相对论成了现代科学的辉煌象征，在中国受到了长期一致的尊崇。在此期间，爱因斯坦的和平主义及社会民主的思想也传入了中国，这使他在中国人当中愈发地受欢迎。许多中国人崇拜爱因斯坦的伟大科学成就，但更多的人感激他在中国人民遭到帝国主义势力的压迫和蒋介石独裁政府的迫害时，对他们所表示的真挚同情和一贯支持。第二次世界大战结束之后，由于国际地缘政治的变迁以及国内的革命，在中国造就了一个全新的政治环境。1950年代“一边倒”（向苏联）的政策帮助中国挺过了西方的封锁，但也使中国受到了斯大林主义的苏联的广泛影响：苏联人对爱因斯坦及相对论的政治和哲学批判，亦传入中国并广为流传。逐渐地，苏联人的批判不仅玷污了爱因斯坦的公众形象，还诱发了中国人自己对爱因斯坦的批评。而这些批评，在1965年以前，主要集

中于爱因斯坦的哲学观点。

本章将追踪，从爱氏被介绍到中国直至“文化大革命”前夕，爱因斯坦的公众形象在中国的演变与恶化。作为一个被普遍认同的现代科学的象征，爱因斯坦的形象变迁也反映了科学和科学家在中国的社会地位之起伏。

## 4.1 爱因斯坦的早期形象

在相对论引入中国5年之后，它已在中国知识分子中广为人知。对相对论的兴趣激起了人们对该理论创造者的强烈好奇心。很快，越来越多的介绍爱因斯坦的文章也在中国发表，先是将他描绘成一位伟大的科学家，尔后又誉其为一名杰出的人道主义者。

从一开始，爱因斯坦就被誉为科学上的革命者。在中国第一篇介绍爱因斯坦的文章中，左翼知识分子张崧年引用了普朗克的话，将爱因斯坦比作哥白尼。因为像哥白尼一样，爱因斯坦也引发了物理思想中的一场革命。[1]其他一些作者称爱因斯坦是科学上的革命者[2]和“二十世纪之牛顿”[3]。1922年底，在预定的爱因斯坦访华前夕发表的一篇文章中，作者称爱因斯坦是“二十世纪思想界的明星”，并将他的工作誉为“全科学界根本改造的起点”。[4]爱因斯坦作为科学界的革命者的大众化形象，是从西方（常常经由日本）介绍到中国来的，这种形象对“五四”期间的中国知识界有着格外强烈的影响，并帮助了相对论在中国的传播。

爱因斯坦的人格和个人生活随后也被介绍给中国读者，但这类介绍的内容不如对其科学成就的介绍来得丰富和准确。有几年，中国人常常对爱因斯坦到底是数学家还是物理学家、是瑞士人还是德国人感到困惑。[5]第一篇详细而又相对准确的关于爱因斯坦个人生活的报

道，发表于1920年6月，那是英国记者蓝维克（George Renwick）对爱因斯坦采访后所作报道的中译文。据此报道，爱因斯坦时年40岁，生于德国，但在瑞士做科学研究。蓝维克将爱因斯坦描述成一个很谦逊的人，因为爱因斯坦"谓相对性原理之发见，多半赖友人之协助，尤以莱顿大学（Leyden University）教授劳兰兹（Hendrick Lorentz）助力为更多"。该报道向中国读者介绍了爱因斯坦的犹太血统、他对犹太复国运动的热情，以及他为在耶路撒冷创立希伯来大学所做的工作。报道中还谈到了爱因斯坦的爱好——拉小提琴和帆船运动，透露了爱因斯坦的慈善行为。爱因斯坦作为知名人士，其照片在收藏家中很抢手。但报道说，爱因斯坦夫人告知记者："教授照片概不赠人，惟以之出售，售得之资，则捐助维也纳乏食儿童之赈款。"[6]

自1922年起，爱因斯坦还以一位国际主义者、和平主义者和民主主义者闻名。当年2月，王光祈在他的文章中说，爱因斯坦对于他自己的"国籍问题""丝毫不加注意"，因为他的思想已经远远超越了这小小寰球。然而，王又说，爱因斯坦对社会问题却非常关心。为证明这一点，王光祈透露，爱因斯坦没有在1914年10月发表的一份宣言上签名。该宣言因为德国侵略暴行辩护而臭名昭著，当时共有93名著名的德国知识分子在宣言上签字。相反，爱因斯坦与尼可莱（Georg F. Nicolai）一同起草了一份"主张公道"的反宣言，不过这份反宣言，因签名的人数太少（只有4人）而未能发表。王光祈还介绍，爱因斯坦参加了欧洲的和平运动，并帮助巴勒斯坦的犹太人筹集资金以建立一所大学。[7]5月，张子亨报道说，爱因斯坦曾于大战休战之际，在一份"革命哀诉"里署名。[8]与此同时，中国人对爱因斯坦的科学成就也有了更多的了解。夏元瑮在北

京大学演讲时就曾告诉听众，爱因斯坦之伟大，并不仅仅因为相对论，而且在于他对物理学的所有领域都作出了重要贡献，其中包括他在布朗运动、光量子、固体比热和光化学效果之定律等方面的研究。[9]

中国人也报道了西方人对爱因斯坦和相对论的批评。但这类报道非常罕见，而且即便在此类报道中，记者也常常对负面的事件加以正面的诠释，从未借机攻击过爱因斯坦和他的理论。1920年秋关于在柏林举行的反爱因斯坦和反相对论集会的报道，就是一个例子。

在第一次世界大战后的最初几年中，“因德国战败所引起的痛苦和憎恨曾席卷柏林”，而爱因斯坦和相对论则成为这些阴暗情绪的一个方便的攻击目标。其原因在于爱因斯坦的犹太血统、和平主义倾向、对民主的国际主义的公开信仰，尤其因为他是相对论的创立者。在许多人看来，相对论是一个“神秘、不可理解和极为激进的科学理论”。这种攻击在1920年夏末达到了高潮。[10]

1920年8月24日，魏兰德（Paul Weyland）和他的反爱因斯坦同盟在柏林音乐厅纠集组织了一次反相对论集会。[11]魏兰德是一名公开的反犹主义者，受过工程方面的教育，并有“从事新闻业和参政的野心”。由于一些匿名赞助者的支持，魏兰德表示将为那些愿意公开声讨相对论的物理学家支付酬金。[12]在8月24日的集会上，魏兰德找到了一位名叫革尔克（Ernst Gehrcke）的实验物理学家来为其帮腔。[13]该集会所关心的主要是反犹主义政治，而非物理学。[14]魏兰德首先在集会上发言，他斥责相对论是“哗众取宠”和“科学上的达达主义”，并诽谤该理论的创立者是“剽窃者”和“骗子”。[15]革尔克在魏兰德之后发言，他只是重复了一遍以前对相对论的攻击，而他的

那些反对意见早已受到了物理学家玻恩和天文学家希里格（Hugo von Seeliger）的严厉驳斥。[16]

针对此次反相对论集会，德国3位最权威的物理学家能斯特（Walter Nernst）、鲁本斯和冯·劳厄立即发表了一份联合声明，谴责魏兰德之流对爱因斯坦及其理论所作的恶意攻击。[17]公众中也有很多人支持爱因斯坦。[18]爱因斯坦自己也以一种非同寻常的方式，在报纸上公开反击对他的无端指责。在题为《我对反相对论公司的答复》一文中，他尖锐地指出，“他们所作所为的真正动机并非出于追求真理的愿望”。[19]他斥责魏兰德的攻击是“粗鲁的蛮横和庸俗的指责”。爱因斯坦详细地反驳了革尔克的观点，认为它们是一种“蓄意误导非专业公众的企图”。[20]

中国读者很快也得知了柏林的反相对论集会。1920年9月12日，王光祈以笔名若愚为当年流行的上海《时事新报》撰稿，报道了该集会。[21]他的报道后来又被当时中国最受欢迎的杂志之一《东方杂志》转载。这篇题为《德国科学界的大论战》的报道，不仅介绍了柏林的反相对论集会以及爱因斯坦在德国报纸《柏林日报》（Berliner Tageblatt）上的反驳文章，而且对该事件前因后果发表了评论。[22]

在报道中，王光祈先介绍了爱因斯坦的生平和他的理论。他称爱因斯坦“是近代的哥白尼，是现在的奈端，是科学中一个大革命家”。王相信，由于爱因斯坦将作为“从前所有科学”基础的“几个科学基本概念”“一齐推翻了”，他的“革命力量，比昔日德国路德之宗教革命，与马克斯之经济革命，其影响还要大”。[23]关于反相对论的集会，王光祈概述了魏兰德和革尔克的讲话，并描述了当时在场的爱因斯坦对其反对者的攻击的反应。据报道，爱因斯坦与其继女

一起坐在音乐厅的最后一排，“笑容可掬地倾听他们大骂”。王光祈介绍了冯·劳厄及其他德国学者对爱因斯坦的公开支持；他还注意到了，爱因斯坦在反相对论集会之后“便有出国之志”。这里，王光祈还报道说：“有两位中国朋友，私谓安氏既要出国，不如请他到中国一行。”[24]

王光祈的报道中更有意思的内容，是他对该事件的解释。据王光祈分析：“这回安斯坦遭此无妄之灾的原因，第一是他的党徒把他恭维的太过了，因而激起反感。第二德国人最恨犹太人，安斯坦亦受了种族之累了。”[25]对于大多数西方和中国观察家来说，魏兰德所组织的反相对论运动中的反犹主义是显而易见的。王光祈报道的独特之处，在于他反对迷信爱因斯坦，这一立场似乎与他无政府主义的政治信仰是一致的。[26]从王光祈的介绍中可以明显看出，他非常钦佩爱因斯坦及其科学成就。然而，他更坚信，只有自由的学术争论，才能使学术取得进步。

1920年，一位科学家利用大众媒体为某种科学理论辩护，这在当时的确是一件“前所未闻的”新鲜事儿。[27]上述爱因斯坦在报纸上的公开声明和反击，就曾使他的朋友们感到震惊。[28]王光祈显然敏锐地觉察到了这一新变化，但他错误地把魏兰德之流对爱因斯坦和相对论的攻击和诽谤，也当作学术争论的一种新发展和新形式。他报道说，德国科学界的争论已不再局限于学术刊物和大学讲台，“不但是在专门杂志上攻击，而且在普通日报上非难；不但是在大学讲台上指摘，而且特开大会在稠人广众之前痛诋”。由此可见，虽然德国的科学家在社会上备受尊敬，“但是欲在德国当一位科学家，却是很不容易”。王光祈进而认为，这些激烈的争论和苛刻的批评，恰好既说明了德国科学家为何如此受人尊敬，同时也解释了为

什么德国科学能在世界上领先：他们对科学家及其研究工作都有着很高的标准。[29]

王光祈因此敦促中国的知识分子们，对“德国学术界辩论的[新]方法”予以特别关注。[30]在文章的结尾，他写下了自己的感想：

> 第一，在现刻中国学术界上得名是很容易的。只要看两部外国书，便可称哲学家文学家科学家。这是我们社会上论人取才的标准尺码太低了。我们以后要将这尺码抬高。不管他是天王星海王星的留学生，或者是前无古人后无来者的西洋学者，我们对于他都要有一个严格的细密的批评。可惜中国只有“政争”，没有“学争”；只有救国之国民大会，而没有救民族救世界之学术大会。第二，现刻中国青年研究学术的渐多了，但是没有基本科学作基础，筑了许多沙上楼台，终久是要倒的。[31]

作为“五四”时期中国青年运动的一位知名人物，王光祈呼吁中国青年积极开展学术争论和学术批评。两年之后，中国学术界的确发生了一场史无前例的“科学与人生观”大论战，其中论战的双方都提到了爱因斯坦的相对论。不过，在详细讨论这场论战之前，让我们先看一看大论战前夕，爱因斯坦访沪时所留下的印象。

## 4.2 爱因斯坦对上海的印象

爱因斯坦曾在访问日本的来回旅途中，于1922—1923年，两度在上海作短暂的访问。1920年代初的中国，用中国革命的伟大先行者孙中山的话说，是一个既无领土完整又无政治独立的半殖民地国

家。中国政府的司法裁判权受到了严重削弱，这一点在上海等沿海城市表现得特别明显。现在美国高等院校广为采用的一本中国近代史教科书中，对当时中国的状况做了如下的描述：

外国人继续趾高气扬地横行主宰于中国的各个方面；他们在关系到中国经济命脉的海关、盐税和邮政[这三个部门]把持着高层职位。在沿海主要城市中的外国租界依旧存在，而在上海国际租界的中国人，纳税却没有在市政厅内的代表。在北方，日本人仍然控制着南满铁路，并利用它作为蚕食[中国]的工具；而在南方，英国人继续通过香港支配着华南的贸易。[32]

爱因斯坦在他访问上海的3天里，亲眼目睹了中国人民的苦难。他在日记中记下了自己看到的情景：

在外表上，中国人受人注意的是他们的勤劳，是他们对生活方式和儿童福利的要求的低微。他们要比印度人更乐观，也更天真。但他们大多数是负担沉重的：男男女女为每日五分钱的工资天天在敲石子。他们似乎鲁钝得不理解他们命运的可怕……

这个城市[上海]表明欧洲人同中国人的社会地位的差别，这种差别使得近年来的革命事件部分地可以理解了。在上海，欧洲人形成一个统治阶级，而中国人则是他们的奴仆。他们好像是受折磨的、鲁钝的、不开化的民族，而同他们国家的伟大文明的过去好像毫无关系。他们是淳朴的劳动者，欧洲人所以欣赏他们的也正是这一点，在欧洲人眼里，他们的智力是非常低

劣的。[33]

对于“想在全世界各处看到社会幸福、经济公平、国际和平与阶级和平”的爱因斯坦来说，这实在是一幅悲惨的图像。在他看来，中国人民“是地球上最贫困的民族，他们被残酷地虐待着，他们所受的待遇比牛马还不如”。[34]中国人民的苦难唤起了爱因斯坦深切的同情。上海的悲惨景象给他留下了不可磨灭的印象，以至1936—1937年他在普林斯顿遇到周培源时，还曾与之谈起当时的情形与感触。[35]

## 4.3 科学和玄学之争

爱因斯坦和相对论在1920年代的中国所产生的广泛影响，明显地反映在一场科学与玄学的大论战中，该论战始于1923年2月，即爱因斯坦离开上海仅一个月之后。[36]表面上，这场争论的焦点是科学是否能支配人生观，但其实质则是“对科学和中国传统文化的评价”，是“中国科学近代化过程中，中学对西学的最后一次抗争”。[37]玄学派的儒士们曾断言：“科学无论如何发达，而人生观问题之解决，决非科学所能为力，惟赖诸人类之自身而已。”但最终，“科学以其文化功能即科学的世界观和认识方法”冲垮了中国儒士们最后的抵抗。[38]

当时中国的许多著名学者都加入了这场论战，从其所涉及的范围和持续的时间来看，该论战也是现代中国史上前所未有的。该论战催生出了许多文章，其中最重要的一些文章后来结集成书《科学与人生观》。该书初版于1923年12月，到1926年4月已经出了第4版。《科学与人生观》于1997年再一次重印，证明了这场论战所受

到的关注及其深远的影响。[39]

爱因斯坦的相对论显然影响了论战双方的思想。在论战文集的21名作者中，有8人在他们的论据中引述了爱因斯坦的相对论；论战双方的领袖，地质学家丁文江和哲学家张君劢，都曾多次引用相对论。科学派的任鸿隽并未在其文章中提到相对论，但他实际上是1920年最早在中国介绍广义相对论的少数学者之一。[40]引证爱因斯坦和相对论次数最多的，是玄学派的领军人物张君劢。

到1923年春，张君劢对相对论的主要思想已有一定的了解。他于1919年底在柏林开始学习相对论，当时他的辅导老师之一，便是正在跟爱因斯坦学习的夏元瑮。不过张君劢承认，由于他缺乏高等数学和物理之素养，"故所得殊浅薄"。[41]他不仅自己努力理解相对论，还敦促他的朋友们研究它，因而也为推动相对论在中国的传播作出了贡献。[42]他的好友、妹夫，即后来的著名浪漫诗人徐志摩就是一个例子。[43]1920年秋，徐志摩路过巴黎时见到张君劢，张赠送徐一册爱因斯坦所著的《相对论浅释》，并建议徐"要是有辰光，不妨研究一下"。徐志摩对张君劢的建议相当认真，不仅反复研读了《相对论浅释》，并且在自学了一系列介绍相对论的名著之后，撰写了旨在"引起非自然科学家的注意"的《安斯坦相对主义（物理界大革命）》一文。该文于1921年4月发表在《改造》杂志的"相对论号"上。[44]

张君劢还翻译了一篇德国哲学家杜里舒（Hans Adolf Eduard Driesch，1867—1941）批评相对论的文章，这是1920年代在中国发表的唯一一篇批评相对论的文章。杜里舒是德国的一位实验胚胎学家和哲学家，生机论最后的重要代言人。[45]由张君劢安排，杜里舒于1922—1923年作为客座教授访华。事实上，就是在北京为杜里舒做

完翻译之后，张君劢应清华学校学生之邀作了一次题为《人生观》的演讲。正是这篇演讲，招来了丁文江尖锐的反驳，从而引发了科玄论战。[46]

杜里舒此前曾在他的一部著作中简评相对论，其中“抨击爱氏至猛，若不两立者”。由于注意到了杜氏之批评，张君劢便恳请他详细阐明“其反对之意见”。杜里舒因此将其简评扩写成一篇题为《论理学上之研究爱因斯坦氏相对论及其批评》的长文，对相对论进行哲学批判，声称他已发现爱因斯坦的结论与逻辑规则之间存在分歧。[47]但是，杜里舒的批评没有什么价值，连提议他写作并亲自翻译该文的张君劢，都不同意他的大多数看法。那么，张君劢为什么要推动这篇文章在中国发表呢？这是因为他相信：“学理不贵一尊，有反方之文，则正方之理，或因而尤显。”几年来，张君劢一直“遍求国中一二文字评相对论在哲学上[之]是非者，而不可得”。结果，他不得不“假手杜氏，以之为发难之人”，企望能引发中国学者更多的批评。[48]然而，杜里舒的文章看来并没有在中国引起任何响应。

## 4.4 爱因斯坦对中国人民的声援

除了他在科学上的巨大成就和崇高声望，爱因斯坦强烈的社会正义感和国际公正意识也在中国赢得了广泛的尊敬和景仰。爱因斯坦对苦难中的中国人民所怀有的真挚同情，已记录在他短暂访问上海时的日记中。1931年，日军侵占中国东北三省时，爱因斯坦是最早站出来号召所有国家对日本政府进行经济制裁的西方人士之一。[49]爱因斯坦作为国际公正与和平的代言人，在中国受到广泛的尊敬，因而也经常收到中国知识分子寻求帮助的请求。1932年3月2日，时任中央研究院院长的蔡元培，请求中国驻华盛顿公使将他的一封电报转发

给当时正在帕萨迪纳加州理工学院访问的爱因斯坦。[50]在电报中，蔡元培控诉了日本旨在“大规模毁灭中国教育文化设施”而“对上海所实施的狂轰滥炸”。[51]1932年1月28日，日军进犯上海。在此“一二八事变”中，中国最重要的出版机构——著名的商务印书馆，遭受了巨大和不可弥补的损失。商务印书馆的总厂与该馆附属的东方图书馆，因日寇的轰炸和纵火而被彻底焚毁。在此之前的20年里，国内所需教科书的75%是由商务印书馆提供的。东方图书馆是当时亚洲规模最大、收藏最丰富和最精良的公共图书馆，其中有大量的善本和孤本图书，除5千余册因藏于银行保险库中而得以幸免外，其余46万余册图书均化为灰烬。[52]当地许多其他的中国教育和文化机构也遭到日军的摧毁。[53]蔡元培因此呼吁全世界知识界的领袖们，“公开谴责日本军方毁灭中国文化教育机构的野蛮行为，并设法防止日方采取进一步的类似行动。”[54]

1937年，日寇全面发动侵华战争，迫使著名的北大、清华和南开大学迁至昆明。小城昆明，是中国西南偏僻的云南省的省会，距离北京约1280英里。清华大学教授周培源在普林斯顿度过了一年学术休假（1936—1937）后，刚刚回到北京，就赶上了卢沟桥事变。经过将近一年的颠沛流离，周培源率领全家，也随学校来到了昆明。1938年7月7日，周培源从昆明致函爱因斯坦：

亲爱的爱因斯坦教授，

距离我在普林斯顿向您辞行之日，已有14个月了。就在一年前的今天，我们的邻居，日本人，在北平以西约15英里的卢沟桥发动了残酷无情的军事进攻。今天对我个人来说也是重要的一天，因为在我访美归来后，我的家人和我就在去年的这一天

抵达北平。

在这值得纪念的日子里，我希望告诉您我们对这场不期而至的战争的感想和希望。我国的人民和政府都不需要这场战争，它完全是日本军国主义者突然强加于我们的。

尽管在战争初期，中国遭受了前所未有的“生命财产”损失，周培源还是在信中表达了他对最终战胜日本侵略者所抱有的信心：

根据中立的观察家[的报告]，日本军队的死亡和重伤人数已达50万，到目前为止，其[侵略]战争费用甚至超出了日本军国主义者的想象。在名义上，他们占领了许多省份，但实际上，他们仅仅摧毁了这些省份中的一些大城市，控制了这些城市之间的交通线；而在那以外的广大乡村地区，则仍然为中国的士兵所掌握。在我们看来，日军在能够清除他们的占领区[内的抵抗力量]以前，可能早已崩溃了。

中国的生命损失极为巨大。阵亡或重伤的将士，可能确已达百万之多，该估计的错误率可能为百分之五十。在无空防的城市因空袭和在占领区因[日军的]屠杀所造成的平民死亡人数，可能与阵亡的将士一样多。但是，我们确信，这些勇士和平民并未白白地失去他们的生命。愿他们的生命为全体中国人走向自由和繁荣铺设出一条路基！

周培源还强调了中国人民对爱因斯坦的感谢，以及他们必胜之决心：

> 我们必须感谢您对我们的事业的同情，以及您为推动全世界的抵制日货运动所作出的努力。我们完全同意您的意见，当日本的经济受到威胁时，日本军国主义者们，将在他们越来越深地陷入[战争的]泥潭之前，不得不终止军事进攻。我还可以向您保证，中国，从国民政府主席到乡村中的每一个农夫，都对这场战争的结果持乐观的态度，因为我们都相信，中国将度过这场危机，并最终将以胜利者出现。……
>
> 在书籍和其他设施奇缺等各种困难的条件下，我们正像往常一样，在昆明继续开展我们的教育工作（由于许多高等院校已迁来此地，昆明现已成为中国的教育中心之一）。我们都期待着在将来不久的一天，可以重返并享受我们可爱的北平。[55]

很清楚，在周培源心目中，爱因斯坦是一个富于同情心并乐于助人的朋友，一位在艰难的岁月中愿意与其分享苦痛的挚友。周培源当然不是唯一对爱因斯坦怀有这种感情的中国物理学家。他的同事束星北，是如此地景仰爱因斯坦，以至于在 1943 年曾致函爱因斯坦，邀请他来华定居、度其余生！[56]

## 4.5 爱因斯坦的社会和政治思想

爱因斯坦对中国人民的支持，并不局限于支持他们反抗帝国主义的侵略。他还多次慷慨地让人们借用他的名字，以抗议独裁的国民党政府对思想独立的知识分子所作的政治迫害。例如 1932 年 10 月，爱因斯坦与罗素和杜威联名致电蒋介石，要求释放陈独秀。[57]陈独秀是前北大教授，“五四运动”的主要领袖之一。他于 1921 年担任中国共产党的第一任总书记。另一个例子是“七君子”事件。

1937年3月，当深受民众爱戴的7位抗日救亡运动的领袖受到当局迫害时，爱因斯坦和杜威等14位美国学者一道，致电中国政府："因为我们是中国的朋友，为了中国的统一，言论与结社的自由，我们在美国对于上海'七君子'之被捕谨表示深切关怀。"[58]

爱因斯坦对中国人民一再的声援，使中国人对他的社会和政治思想也发生了兴趣。1937年1月，《我的世界观》(Mein Weltbild)中译本的出版可能就是一个证据。该书的出版，为系统地了解爱因斯坦的社会和政治思想提供了方便。这本书主要是爱因斯坦关于社会和政治问题的演讲与看法的文选。[59]如该书编辑所言，出版该书的"明确目的"就是要介绍爱因斯坦真正的人格和主张，而这些一向被"以完全扭曲的形式展现给世人"。这本书还有另一个目的，即为爱因斯坦所持有的对"博爱，互助与和平的世界，以及科学的崇高使命"的信念而呼吁。[60]

《我的世界观》在中国出版后并未引起应有的广泛关注。几乎没有什么报纸或期刊对该书发表过评论，大学校园里也很少有人讨论此书。[61]考虑到当时迫在眉睫的抗日救亡形势，这种情况是可以理解的。例如，举世瞩目的"西安事变"就发生在《我的世界观》出版的前一个月，该事变和平解决后，国共两党又于1937年2月初开始就停止内战与合作抗日举行谈判。这些都是当时国内公众所关注的中心。《我的世界观》出版之后仅仅6个月，日本就开始了全面侵华战争。不过，这本书流传到17岁的杭州高中生许良英(1920— )的手中，并将对他以后的政治理念产生深刻的影响。[62]作为爱因斯坦的一个年轻的崇拜者，许于1937年2月购买了一本《我的世界观》，并在1938年被浙江大学录取之前就已将其通读完毕。到1942年，当他从浙大物理系毕业时，许已成为一位地下革命

工作者；4 年之后，他加入了中国共产党。在 1950 年代，许曾担任《科学通报》(Scientia Sinica) 编辑部的副主任，并且在中国科学院哲学所研究科学哲学，直至在 1957 年的反右运动中被打成右派。[63] 许亲眼目睹了 1940 年代末和 1950 年代初，苏联对爱因斯坦的批判是怎样传入中国的，以及这些批判对中国的影响。

## 4.6 爱因斯坦的形象蒙污

在从苏联输入的意识形态的影响之下，在 1950 年代和 1960 年代早期，爱因斯坦及其科学理论逐渐失去了其原有的光彩。[64] 促成这种变化的原因可以追溯到 1920 年代，当时的苏联正在开展一场激烈的哲学论战，该论战以不同的形式至少持续到了 1958 年。在争论中，一些苏联物理学家和哲学家"打着辩证唯物主义的旗号"来否定相对论，"而实际上则是由于他们对经典物理学的了解有限，其机械主义的世界观，以及臭名昭著的'常识'"。[65] 在二战结束后的苏联，国家对科学领域的干预更加严重。[66] 1947 年 6 月，斯大林的助手、苏共中央主管意识形态的日丹诺夫 (Andrei A. Zhdanov) 批评了广义相对论的宇宙学解释：

> 由于不懂得辩证的认识途径，也不懂得绝对真理与相对真理的相互关系，许多爱因斯坦的跟随者，将研究有限、有边的局部宇宙的运动定律所得到的结果，转用于无限的宇宙整体，因而已开始谈论有限的宇宙、时空的边界；天文学家米尔恩甚至"计算"出，宇宙是在 20 亿年前创造出来的。[67]

日丹诺夫对相对论宇宙学的批评很快影响了中国人。例如，许

良英在1948年春就读到了日丹诺夫的讲话。40年后他仍清楚地记得，在读到日丹诺夫的批评时思想上感到极大震动。日丹诺夫的讲话完全改变了许对现代宇宙学理论的态度，使他对这类理论的看法由尊崇变成了谴责。作为一个崇拜迷信斯大林和苏联的中共新党员，许“无条件地接受了日丹诺夫的论断”，即指责现代宇宙理论“为神学提供新论证”。直到“文化大革命”结束以后，许才完全认识到自己的错误。[68]

日丹诺夫的讲话引发了关于相对论哲学基础的新辩论。这一争论持续到1955年，并在以后“以变化了的和更复杂得多的形式”持续了多年。[69]1949年以后，苏联对中国有着广泛的影响。结果，苏联内部关于爱因斯坦相对论的哲学争论和充满敌意的批评，在1950年代的中国被广泛报道。[70]因此，爱因斯坦在中国的公众形象，于1950年代初开始恶化。

《人民日报》上的有关报道既反映出了爱因斯坦形象的恶化，也证明了苏联的影响。1947年1月，爱因斯坦的名字第一次出现在这份报纸上，在与有美国支持的国民党人之间进行的内战中，当时的共产党人正处于战略防御阶段。1月13日，该报在一篇题为《爱因斯坦指斥美军国主义统治科学》的新闻中报道说，“爱因斯坦……批评美国军界人士‘企图统治一切，包括科学研究新材料的发表’。”值得注意的是，该报在编者按中，称爱因斯坦为“世界最有名的进步物理学家”。[71]迄1952年，该报有关爱因斯坦的报道一直很少，但都是正面的。从1952年1月底开始，情况发生了变化。

1952年1月25日，《人民日报》刊登了《科学通报》编辑部的一份“自我检讨”，反省他们曾经“错误”地报道苏联哲学家卡尔波

夫（M. M. Karpov）对爱因斯坦的批评。[72]《科学通报》是中国科学院编印的综合性科学刊物，曾于1951年12月翻译刊登了卡尔波夫所著的《论爱因斯坦的哲学观点》一文。卡尔波夫认为爱因斯坦“是一位大物理学家，但也是很小的哲学家”；“爱因斯坦的哲学观点根本就是一种‘物理学的’唯心主义”。卡尔波夫还特别指出，爱因斯坦的唯心主义观点的一个表现，就在于他“确言物质与能可以互相转变”。在刊登此文时，《科学通报》的编辑特加脚注指出：“‘物质与能可以互相转变’是有实验根据的，并非唯心主义的论调，这里译文无误，是原文不妥之处。”[73]然而，在“自我检讨”中，这个脚注被当作一项“重大的错误”由该编辑部“自行检举”。“检讨”称，该脚注“十足地表明了我们[编辑部]是袒护爱因斯坦的糊涂的唯心论者”，并说明编辑部已“跟着爱因斯坦一道坠入这深沉的唯心主义的泥沼里去了。”[74]

在此之后，更多的苏联批评爱因斯坦的文章被翻译发表在《人民日报》上。1953年2月3日，《人民日报》发表了日丹诺夫的文章，在这篇原载于当年1月16日《真理报》的文章中，日丹诺夫谴责了爱因斯坦对相对论的“不正确的、主观主义的解释”，认为它们是“马赫主义者和不可知论者的观点”。[75]1954年7月2日，苏联科学院院士索波列夫（S. L. Sobolev）在《真理报》上发表《论科学中的批评、革新精神和教条主义》一文，该文于8月9日在《人民日报》上转载。虽然索波列夫承认，“有些科学家批评爱因斯坦的糊涂的、唯心主义的世界观，这是十分正确的”，但他同时也批评了那些科学家“不愿意也不能够看见那些包含在爱因斯坦的具体的物理研究中的合理部分”，并指责他们“徒然想要推翻相对论中的物理的内容”。这篇文章的折衷态度，反映了后斯大林时代苏联科学政策的

一些新变化。[76]不过，这些新变化并未阻止爱因斯坦的公众形象在中国继续恶化。到1950年代中期，谴责爱因斯坦为“唯心主义者和反动派”的译著或译文已在中国流传。[77]

尽管有许多敌意日深的政治宣传，大多数中国科学家仍继续尊崇爱因斯坦和他的科学成就。当爱因斯坦于1955年4月18日去世时，《人民日报》于20日做了报道，但只有一句话，称其为“大科学家”。[78]次日，李四光和周培源代表中国科学家向爱因斯坦的家人发去唁电，此举显然得到了政府的授权，因为李当时是中华全国自然科学专门学会联合会主席，而周则是该联合会的组织部长兼中国物理学会主席。[79]同日，周培源在《人民日报》上发表悼文，题为《悼念当代最伟大的物理学家艾·爱因斯坦》，周在此文中给予了爱因斯坦极高的评价：

> [爱因斯坦的逝世]是正义人类的损失。他在科学上的贡献是划时代的。他热爱科学，热爱人类；他反对德国军国主义、法西斯主义和美帝国主义，为维护人类的和平、民主、自由事业而奋斗不懈。中国人民以万分沉痛的心情来悼念这位杰出的科学家，人类和平事业的伟大战士。[80]

周培源盛赞爱因斯坦对物理学的贡献。他写道：“爱因斯坦在物理学上的不朽工作，为物理学开辟了新纪元。”他将“近代物理学的发展”归功于爱因斯坦做出的“基本性”发现。周培源还赞扬爱因斯坦“是一个拥护和平的战士”，称颂他在美国反对麦卡锡主义的勇敢斗争。麦卡锡主义得名于美国参议员麦卡锡（Joseph R. McCarthy），1950年代，麦卡锡在缺乏充足证据的情况下公开指责

许多知识分子和其他人士政治上不忠。周完全支持爱因斯坦反对限制学术自由和侵犯公民个人宪法权利的立场，这在他所引述的爱因斯坦对“美国保卫公民自由非常委员会”的答复中，已清楚地表现出来。在悼文的最后，周呼吁所有的科学家，都学习爱因斯坦的“征服自然、反对迫害的斗争精神”，并“致力于把科学用于和平目的，以造福全人类；反对美国战争贩子把科学用于屠杀人类的目的！”[81]

5月，周培源在《物理学报》上发表了另一篇纪念文章《阿·爱因斯坦在物理学上的伟大成就》，他在文章中概述了狭义和广义相对论，以及爱因斯坦对现代物理学的其他重大贡献。[82]周强调：“阿·爱因斯坦不但在物理学上作出了划时代的贡献，而且他也是一位拥护人权、反对战争、反抗迫害的英勇战士。”[83]这篇文章还显示，苏联的宣传和批判已开始影响周培源的写作。例如，他在文章中有两处点缀性地介绍并赞扬了苏联物理学家福克（V. A. Fock）和弗里德曼对引力和宇宙论研究的贡献。这两处点评的内容十分扼要（仅两句），与文章的主旨也没有什么关系，而且这两句话又分处两个段落的末尾，令人不禁怀疑，它们可能是在文章写完以后才另外加上去的。值得注意的是，在中苏关系破裂之后的1963年，周培源曾撰文批评了福克企图更改、替换广义相对论的两个前提假设的想法。另一个例子可能更清楚地反映了苏联的影响。周在文章的结尾（最后一段的后半部）强调：

> 我们也必须正视爱因斯坦的缺点。他反对战争，可是他不能提高到阶级斗争的立场来看反对战争的问题，他从未参加过保卫世界和平的伟大运动。他是一位能发现物理规律的自发的唯物主义者，可是他对他所发现的物理规律表示哲学意见时，经常

> 从唯心主义的观点出发。错误的哲学观点不能不妨碍科学事业的前进。要能批判爱因斯坦的唯心论观点，深入地掌握他的学说，从而能更有效地学习近代物理学，我们物理学工作者必须加紧学习马克思列宁主义，建立和掌握辩证唯物主义的世界观与思想方法。[84]

这些批评，显然重复了当时国内流行的一些苏联哲学家的观点，特别是卡尔波夫在其所著的《论爱因斯坦的哲学观点》一文中的论调。由于卡尔波夫的文章翻译发表在《科学通报》上，许多中国科学家可能都读过它。上述批评八成是“向苏联学习”的结果，很可能也反映了一系列思想改造运动的“成效”，[85]但可能是周的违心之言。该文后来在收入《周培源文集》时，就删去了上述批评。[86]从文章的内容结构上分析，它们甚至有可能是为了适应当时的形势而在文章发表时被临时添加上去的，因为上述引文的内容不仅与全文的主旨不协调，而且显然与文章的开头和最后一段前半部分的论述自相矛盾。

既然1950年代初对爱因斯坦的哲学批判是从苏联进口的，那么1956年，当苏联国内发生重大变化之后，一些中国人的态度随之迅速地改变也就不足为怪了。中国的相关政策因受以下两事件的影响而发生了变化：2月份，苏共中央第一书记赫鲁晓夫在苏共“二十大”上批判了斯大林的错误；4月份，李森科被迫辞去全苏列宁农业科学院院长的职位。[87]李森科事件引起了毛泽东和周恩来的注意。他们指示中央宣传部和中国科学院调查李森科主义在中国的影响，这最终导致了1956年8月具有重要意义的青岛遗传学座谈会的召开。[88]召开该座谈会的目的，就是要开展遗传学领域的学术讨论，为

贯彻“双百方针”树立一个榜样。[89]在会上，于光远（1915— ）作了两次重要发言。于光远是当时的中宣部科学处处长，1930年代在周培源教授的指导下毕业于清华大学物理系。[90]在8月20日的发言中，于讨论了哲学家与科学家、哲学与科学之间的关系。针对苏联哲学家马克西莫夫（A. A. Maksimov）对爱因斯坦和相对论所作的哲学批评，于评论说：

> 这种批评我看对物理学没有帮助，只会造成思想混乱，妨碍自然科学的发展。我们宁肯要一个爱因斯坦，而不要一百个这样的哲学家。哲学对科学会起指导作用，因此负有很大的责任，决不允许[哲学家]随便对科学家进行批评。[91]

尽管于光远强调，他的发言只代表个人意见，但他在党内的地位，使其发言具有特殊的意义和影响。[92]于在会上所传播的信息受到了许多中国科学家和哲学家的欢迎，但由于他的讲话并未于1957年4月发表在会议的记录中，其影响主要局限于会议的参加者。[93]事实上，于光远在会上的发言，直到1985年才公开发表。[94]

中国的自然辩证法（或马克思辩证唯物主义指导下的科学哲学）研究也始于1956年。[95]10月，中国第一个自然辩证法的专业学术刊物《自然辩证法研究通讯》创刊。[96]12月，《人民日报》透露了政府发展有关研究的规划。当时，许多顶尖的中国科学家和部分哲学家正云集于北京，参与制订中国的第一个科学技术发展远景规划。其间，也召开了一系列座谈会讨论自然辩证法研究工作的规划。与会者同意，“相对论的哲学问题”是该研究领域最重要的问题之一，自然辩证法研究的任务之一就是“驳斥对相对论作相对主义和主观主义

歪曲”。他们希望中国的自然辩证法研究工作，能够“注意吸取苏联和其他国家这方面的经验和教训，培养正确的学风，防止那些会阻碍研究工作获得成绩的不良倾向”。他们同意，虽然批判“渗入自然科学的唯心主义哲学”是正确的，但“不加分析地对真正的自然科学事实和理论采取否定态度”则是错误的，“是要注意防止的”一种“偏向”。这里，他们特别提到了一些苏联哲学家因批判唯心主义而否定相对论所犯的错误，希望引以为戒。此外，与会者们还指出了另一种“偏向”：

> 就是把哲学对自然科学的关系简单化、庸俗化，用哲学代替自然科学，用一般哲学命题代替自然科学原理，用一般哲学解释代替对具体自然过程的机理的自然科学研究，甚至不虚心对待自然科学的事实和成就，反而把一些哲学原理和条文僵死化并用来向自然科学发号施令。……正如好的哲学会促进自然科学发展一样，不尊重事实和科学的、僵化而专断的坏的哲学，当然会要阻碍自然科学的发展。[97]

上述关于两种“偏向”的论断，无疑已吸取和总结了50年代初“向苏联学习”和开展“科学批判”等运动中的许多教训，其中明显包含了自然科学家对某些教条主义哲学家的批评和告诫。但在原则上，上述论断仍然认为，马克思主义哲学可以、而且应该对自然科学研究中的唯心主义或其他违反辩证唯物主义原则的思想和理论进行批判与驳斥。该论断没有、也不可能明确判定一种科学理论是否违反辩证唯物主义的具体客观标准，这就为以后的实践中，某些人屡次以坚持辩证唯物主义的名义对自然科学研究指手画脚提供了机会。在

下一章中我们将看到，就是这样并不完善的论断，在后来的“文化大革命”中也被完全推翻了，科学家因而受到了更严重的迫害，科学研究工作则遭到了更大的破坏和损失。

## 4.7 爱因斯坦研究重现中国

1956—1964 年，《人民日报》未曾针对爱因斯坦及其相对论发表过重要的政治或哲学上的批评。恰恰相反，1960 年以后，该报还以一种前所未有的赞赏的方式宣传相对论。促成这一转变可能有多种原因。首先，来自苏联的批判已降低了调门。在斯大林于 1953 年去世之后，“绝大多数”斯大林主义的哲学家，采取了“更为温和的态度来看待爱因斯坦那复杂精巧的理论结构”。[98]其次，1956 年以后，中苏两党领导人的分歧不断加深，直至 1960 年公开破裂并影响到两国的关系；另外，中国政府鉴于李森科事件的教训而改变了盲目学习苏联的政策。这些都使苏联在中国的影响日益减弱。第三，由于共产党恢复了开明的知识分子政策，1960 年代初对中国知识分子来说是一个相对宽松的时期。[99]第四，毛泽东对基本粒子的内部结构有着强烈的个人兴趣，这促进了中国的粒子物理研究，并且可能也重新激发了人们对相对论的兴趣。[100]

1962 年夏末和 1964 年初，两位知名的相对论专家胡宁和周培源应邀为《人民日报》撰写宣传相对论的科普文章。[101]胡宁在他的第一篇文章中称爱因斯坦为“伟大的物理学家”，并特别指出“相对论和哲学上所谓的相对主义是毫无共同之处的”。[102]胡还申明：“爱因斯坦的特殊相对论，在二十世纪获得实验上无可置疑的证实。在对时间的看法上，它标志着由机械唯物论观点转变到辩证唯物论的观点。”[103]这最后一句评论，直接反驳了苏联哲学家对爱因斯坦的批

评，即爱因斯坦是一个“彻底的唯心主义者”，或者最多只是个“唯物主义者”，但不是一个“辩证唯物主义者”。[104]周培源在他的文章中讨论了相对论的起源、狭义相对论和广义相对论，以及它们在自然科学和工程方面的应用。与他1955年在《物理通报》上发表的文章相对比，人们不难看出两者之间的区别：在1955年文章的结尾，周培源曾对爱因斯坦的唯心主义提出批评，而在1962年发表的这篇文章中，周根本未提所谓爱因斯坦的“唯心主义”观点。[105]

1964年初，胡宁又写了一篇文章，解释狭义相对论中的时间和空间的概念。该文一开篇便断言：“在本世纪初由爱因斯坦提出的狭义相对论，标志着物理学进展的一个重要的里程碑。这个理论的正确性经受住了无数次实践的考验。对于物理学工作者来讲，它已经是不容置疑的客观真理。”[106]在文章的结尾，胡又用以下的论述总结了相对论的意义：

> 相对论的诞生为二十世纪物理学的大发展准备了条件。它对哲学思想也起着深远的影响。相对论丰富了哲学上关于空间和时间的观念，并且证实了辩证唯物主义的空间和时间的观念的正确性。[107]

中国爱因斯坦研究中一项重要的工程——爱因斯坦文选的中文翻译工作，也始于1960年代初。自然辩证法研究的发展，需要对杰出的现代科学家的哲学论著进行系统的搜集和翻译。将爱因斯坦的哲学著作选集翻译成中文，是最早列入计划的项目之一。[108]翻译工程的组织者、中国科学院哲学所的龚育之，将翻译爱因斯坦著作的工作交给了他从前的同事许良英，因为许“对爱因斯坦素感兴

趣”。[109]1962年9月，许愉快地接受了这项工作，并立即着手制定翻译计划。[110]1963年3月，许与商务印书馆正式签订了出版合同。虽然有几位合作者，但许良英承担了主要的翻译和编辑工作。在以后两年多的时间里，许为此每天工作14小时。到1964年底，他和同事们已经翻译了197篇爱因斯坦的文章（约60万字），其中许翻译了181篇（超过50万字）。[111]然而，当许良英于1964年底将译稿送到商务印书馆时，原来的出版计划却被搁置了。因为，在社会主义教育运动的浪潮中，出版社的大多数人都被派往农村去开展“四清运动”。[112]商务印书馆因此将稿子退还给许。[113]由于仍然寄希望于商务印书馆日后能够履行出版合约，许在1965年又将全部译稿校对了一次。[114]该文选的出版，在“文化大革命”初起时，似乎已经完全失去希望，但于“文革”行将结束时，却意外地得以实现（见第5章）。[115]

1965年，《人民日报》上再次出现了对爱因斯坦的指责。这次的批评不是从苏联进口的，而是由1964—1965年开展的整风运动所引发的。[116]1965年初，《中国青年报》就是否必须又红又专（即既拥有社会主义思想又精通专业知识）的问题组织了一场讨论。在讨论中，一些人以爱因斯坦为例，认为一个人可以在不精通马列主义、不积极参与政治的情况下，仍能通过成为专家对社会作出巨大贡献。中国科学院两位年轻的哲学家关士续和柳树滋反对这一观点，并于4月份发表了一篇文章。[117]他们在文中断言，爱因斯坦并不是一位超越了阶级或政治的科学家。他们认为，爱因斯坦提议并帮助制造了第一颗原子弹，事实上已经为美帝国主义服务，因为在美帝国主义者手中，原子弹成了讹诈和威胁社会主义国家以及世界上其他爱好和平的国家和人民的工具。他们还将爱因斯坦未能成功地建立统一场

论，以及他作出的“宇宙有限的‘荒谬结论’”，归咎于他的唯心主义和形而上学的世界观。[118]

在接下来的几个月中，讨论变得日益激烈。《人民日报》甚至约请知名科学家发表文章参与讨论。在文章中，这位科学家也用爱因斯坦所谓的原子弹提议作为证据，来证明爱因斯坦实际上曾参与了资产阶级政治。[119]可是，爱因斯坦从未参与曼哈顿计划（美国在1942—1946年建造第一颗原子弹的计划），这一事实至少在1960年时就已在世界上广为人知。[120]

爱因斯坦的哲学思想一直是一个有争议的话题：他的思想从未能完全纳入辩证唯物论体系，或其他任何一种单一的哲学体系。结果，他的思想成了教条主义哲学家和批评家所青睐的攻击对象。对爱因斯坦的哲学攻击在当时是如此具有魅力，以至于许良英在1965年分析爱因斯坦的哲学观点时也持批评的态度。入党后的许，经常根据马列主义来批评爱因斯坦的哲学思想和政治观点，尽管他仍然敬佩爱因斯坦的科学成就。直到“文化大革命”结束之后，许才转变他的看法。[121]在1965年的文章里，许认为爱因斯坦的主导哲学思想是唯物主义的，但“始终不是一个彻底的唯物主义者”。他相信，在社会政治领域，爱因斯坦“是一个唯心主义者”，甚至“他从自然科学出发所得出的认识论结论里也夹杂着许多唯心主义的杂质”。[122]本质上，许是在重复来自苏联的观点：爱因斯坦是一位伟大的物理学家，但同时又是渺小的哲学家。[123]

1950年代末和1960年代初，中国对爱因斯坦的批判是零散的，并集中针对他的哲学观点。爱因斯坦这时已经成为“伟大的科学家和渺小的哲学家”[124]这一列宁式格言的范本。虽然在1960年代中期以前，这些批评可能并没有对中国的科学研究造成严重的影响，但它

撒播下了有毒的种子，并为此后10年内对爱因斯坦和相对论所作的更为激烈的抨击作了准备。在那10年里，中国大陆陷入了史无前例的动乱，爱因斯坦的批评家们不仅抨击他的政治和哲学思想，而且还向他的科学理论发出了挑战。

# 第 5 章　爱因斯坦：从批判中重生的偶像

“文化大革命”（1966—1976）对中国来说完全是一场悲剧和灾难。这场内乱，给中国社会带来了近乎毁灭性的影响。[1] 由于“文化大革命”对文化机构的摧毁，中国的科学和科学家都属于相当严重的受害者。“文革”期间，爱因斯坦和相对论遭到了有组织的批判。这场批判运动于 1968 年首先发难于北京，1970 年代又在上海得以扩张和加强。陈伯达和姚文元支持了这种批判，并利用它为自己谋取政治利益。在陈、姚等人倒台之后，大多数政治和哲学上的批判都于 1976 年停止了。但由这些批判所引发的一场关于相对论的大争论，却又持续了 6 个月。直到 1979 年，中国政府才正式给爱因斯坦“平反”。本章研究了这场批判运动的起源、内容和后果。此项调查有助于阐明，在那动乱年代里，中国的科学发展是如何受到教条主义哲学“指导”的影响的。

## 5.1 北京的批判运动

“文化大革命”的“最初鼓噪”发生于1965年末，当时媒体上也重新出现了针对爱因斯坦的批判。此后三年半是“文革”的“躁狂”期，“在这段时间里……引发的政治危机最深、混乱最严重”。[2] 在这种政治极端主义的气氛中，一些人看到了通过攻击知名的权威及其成就来成名的机会。[3] 这种个人自发的攻击，在中国引发了对爱因斯坦及其相对论的有组织的批判。1967年末，湖南醴陵的一名中年数学教师周友华，[4] 到北京宣讲其题为《从物质的矛盾运动研究场的本质及其转化》的论文。该文声称根据毛关于辩证唯物主义的教导批判了物理学中的场论，尤其是爱因斯坦的广义相对论。[5]

1968年2月，周友华在中国科学院物理研究所宣读了他的“新理论”，该所的物理学家们当场对这个“革命”的场论进行了有力的批驳。尽管物理学家们谴责了周在讨论该科学问题时的不科学和不负责任的态度，但当时掌握中科院权力的革委会却认为周的文章在政治上是正确的，是应当支持的“新生事物”。[6] 倚仗这一支持，周得以继续在北京寻找同道，并推销其“新理论”。最终，一个名叫“‘批判自然科学理论中资产阶级反动观点’毛泽东思想学习班”的小组，于1968年3月在中科院正式成立。学习班的成员包括周友华和来自中科院几个研究所及北京一些高校的十几位年轻的科技工作者，[7] 其中没有一个人的学术职称在助理研究员以上。[8] 不过，当时身为副研究员的数学家秦元勋也积极参与了批判运动，虽然他可能并非学习班的正式成员。[9] 秦自称，他之所以参与批判相对论，是因为该学习班的组织者和领导人之一是毛泽东的女婿孔令华（1935—1999）。[10] 显然，孔与毛的特殊关系增加了学习班的权威性，并吸引了其他人加入

进来。

孔令华是孔从洲（1906—1991）中将之子，1950 年代早期在北京八一学校与毛泽东的女儿李敏结识，两人于 1959 年 8 月结婚。李的母亲是贺子珍。1956—1962 年，孔在北京航空学院学习，毕业后留校任教。理工科毕业的孔令华，对相对论、自然辩证法和辩证唯物主义都非常感兴趣，并在 1960 年代不时与毛讨论相关的问题。1963 年，孔把刚刚复刊的《自然辩证法研究通讯》转送毛，其中刊载的日本物理学家坂田昌一《关于新基本粒子的对话》一文，使毛泽东深感兴趣，并由此引发了毛对现代物理学之哲学问题的一系列评论。关于相对论，毛曾对孔说："从牛顿的绝对论到爱因斯坦的相对论，再到相对与绝对统一论，这就是科学认识的辩证法，应当从这个高度来看待爱因斯坦及其相对论。"遵照毛的教导，孔与其好友柳树滋在北京航空学院组织了一些高校青年教师，"试图在承认爱因斯坦相对论是相对真理的基础上，从理论和实验两个方面进行突破。"为了此事，孔曾"废寝忘食地忙碌了两三年的时间"。[11]

从一开始，学习班就将相对论作为主要批判目标，并因此简称自己为"批判相对论学习班"。[12]他们选择相对论作为攻击目标的原因是多重的。首先，相对论被认为是 20 世纪最具影响力的科学理论之一，对一群想出风头的人来说，相对论是理所当然的批判对象。其次，为了达到创造一种新的所谓无产阶级科学的目的，批判者们不得不推翻所有现存的资产阶级理论，而相对论似乎正是这些资产阶级理论的一个典型代表。第三，众所周知，在爱因斯坦创立相对论的过程中，马赫的思想对他有过重要的影响。由于列宁在 1908 年出版的《唯物主义和经验批判主义》一书中对马赫进行了猛烈抨击，爱因斯坦及其相对论也因此而常受牵连，遭到"辩证唯物主义者"的批判。

这样的例子，我们在上一章中已经见过许多。

《五一六通知》和《十六条》是当时开展“文化大革命”的指导性文件，依照这两份文件的精神，“批判相对论学习班”认为，“爱因斯坦的相对论中的严重错误就是目前阻碍自然科学前进的最大绊脚石之一”，因此“[要]以毛泽东思想为武器，批判相对论，革相对论的命，自然科学才能前进，新的自然科学理论才能建立。舍此，就不能把自然科学理论推上一个新阶段”。[13]

1968年6月，“批判相对论学习班”写出了第一篇文章，并称之为“批判相对论的开端”。文章的标题很长：“彻底批判自然科学理论中的资产阶级反动观点：评相对论的基础——光速不变原理”。作者将批判相对论同反对自然科学理论中的资产阶级观点相联系，认为只有“把自然科学理论中的资产阶级反动观点批深批透，才能从政治上、思想上、理论上彻底摧毁资产阶级知识分子的统治，从而巩固无产阶级在自然科学领域对资产阶级的专政”。[14]批判者宣称：

> 人类历史上任何一次自然科学革命都无法与之比拟的无产阶级科学革命，即将出现在世界东方辽阔的地平线上。
>
> 这将是历史上第一次在无产阶级专政条件下，在彻底进行社会主义革命的形势下开展起来的科学大革命。[15]

为了打倒相对论，他们使用了各种各样的政治标签和借口。例如，他们称相对论是“地地道道的主观主义和诡辩论，也就是唯心主义的相对主义”。[16]批判的焦点之一是光速不变原理，这是狭义相对论的两项基本假设之一。批判者声称，光速不变原理是西方资产阶

级反动政治观点的深刻反映。因为恒定的光速意味着“资本主义社会是人类终极社会，垄断资本主义生产力不可超越，西方科学是人类科学的极限”。他们认为光速原理“根本违反了唯物辩证法”。除了意识形态方面的荒谬论点，批判者还以光速不变原理“没有得到实验的直接验证”为由反对相对论，[17]但这个说法也是没有根据的。1905年，爱因斯坦在已知的所有实验事实的基础上提出了光速不变原理。虽然该原理在当时确实只是一项假设，但到1965年时已经有许多实验证据直接证明了光速不变原理的正确性。[18]

“批判相对论学习班”的文章，蓄意将相对论与哲学上的相对主义相混淆。例如，该文引用了毛泽东1937年的一次未发表的讲话，在讲话中毛批判了相对主义（relativism）。由于讲话中所批的“相对主义”在当时也译作“相对论”，跟物理学上的相对论（theory of relativity）写法完全一样，读者如果不仔细参照原文的上下文，就很容易将两个不同的概念弄混，以为他所批的是物理学上的相对论。但是，任何对哲学有基本了解的人都能看出毛的讲话究竟是什么意思。因此，事情很清楚：“批判相对论学习班”是故意要混淆两个概念，以便利用当时在中国已经神化的毛泽东的权威。在该文的结尾，“批判相对论学习班”宣布了这场相对论批判将要导致的结果：

> 无产阶级就一定能够牢牢地占领自然科学的全部阵地，资产阶级学者连做梦都想不到的一个个崭新的科学理论，必将迅速地发展起来，自然科学发展真正的新纪元一定会首先在我国到来！[19]

1968年7月初，中国科学院革委会将此文呈送“中央文革小组”。同时附上的还有两份报告，分别为“批判相对论学习班”和中科院革委会所作。学习班在报告中称他们批判的目的，是为了“开展无产阶级科学革命，创立我国自己崭新的理论体系”。中科院革委会则请求中央批准和支持将“批判相对论学习班”“[当]作典型试验，取得经验”，以便今后在生物学、地质学和其他自然科学领域也开展类似的批判运动。[20]

1968年中期至1969年中期，“批判相对论学习班”继续搜集新材料，以撰写更多批判相对论的文章。[21]这期间，学习班的成员也在不断增加。[22]不过，直到1969年下半年，对爱因斯坦和相对论的批判才受到了高层的有力推动和支持。1969年8月27日，《人民日报》、《红旗》杂志和《解放军报》联合发表了题为《抓紧革命大批判》的社论，提出“要开展自然科学研究领域的斗、批、改”。[23]

8月，“批判相对论学习班”完成了一篇新文章《相对论批判》讨论稿。其基调与第一篇文章基本相同，不同之处只是其哲学批判的调门更高、内容更广泛。例如，该文断言：

> 相对论的大前提是哲学的相对主义；相对论的时空论是资产阶级的唯我论；相对论的基本原理根本没有得到实验的证实；……
>
> 围绕相对论的争论，已经远远超出了一般学术讨论的范围，始终充满了两种宇宙观的搏斗，同政治斗争的联系极为密切。面对这种情况，我们必须以战无不胜的毛泽东思想为武器，彻底批判相对论的哲学谬误，重新审查它的物理内容，把这场斗争进行到底！[24]

为了驳倒相对论中同时性的相对性，学习班里的一位年轻物理学家甚至捏造了耸人听闻的论据。1969年3月初，在中国东北边界发生了一系列曾被广泛宣传的武装冲突。中方在这些冲突中伤亡数百人，全国各地举行了抗议示威，反对修正主义者的大国沙文主义。[25]这位年轻的物理学家将这场边界冲突与批判相对论联系起来，声称如果像爱因斯坦在相对论中所说的那样，同时性是相对的，那么就不能客观地判断冲突事件中到底是谁开了第一枪。[26]这种蛊惑人心的论点隐含了一种政治威胁，即任何企图为相对论辩护的人都可能被冠以卖国贼的罪名。但这种蛊惑并不能愚弄任何严肃的中国科学家，连非专业人士也哄骗不了。例如，当时的中科院副院长、1918年哈佛大学气象学博士竺可桢（1890—1974），在自学了一个多月的相关物理学著作之后，即能从这位批判者的论点中发现概念错误。竺可桢指出，由于冲突双方同在一个行星即地球上，故处于同一参照系，人们并不能从相对论得出上述结论。[27]因为相对论中同时性的相对性，是一种只与处于不同的惯性参照系中的观察者有关的现象，所以它并不能应用于边界冲突。然而，像竺这样的科学家是不可能阻止当时的批判浪潮的。10月，“批判相对论学习班”完成了《相对论批判》的修改稿并印发全国，企图在全国掀起针对爱因斯坦和相对论的大批判。[28]

1969年秋，这场批判运动由于陈伯达（1904—1989）的支持而得到了重大的推动。陈是“文革”早期最有权势的人物之一。[29]1966年5月，陈成为新成立的“中央文革小组”组长，该小组是“文化大革命”运动的总指挥部。[30]到1969年初，陈伯达在党内排名已升至第四。[31]

自1969年秋天起，陈伯达就密切关注着对相对论的批判。他对

批判运动作过多次批示，派他的联络员常驻学习班，并指派《红旗》杂志社的编辑到学习班帮助修改文章。批判爱因斯坦和相对论，是陈的理论批判计划中的两个中心议题之一。按照他的计划，科学家应该批判爱因斯坦，艺术家必须批判斯坦尼斯拉夫斯基（Stanislavs-ki）。[32]不过，为什么陈伯达如此热衷于支持对爱因斯坦和相对论的批判运动呢？这其中可能有两个动机。在政治上，陈伯达大概以为，这场批判运动可以在他与张春桥和姚文元的权力竞争中助其一臂之力。[33]有证据表明，在1969年10月以前，陈就已经失去了毛的信任。早在1967年2月，毛泽东就曾怒斥陈伯达打倒政治局常委陶铸。[34]1969年初，陈伯达在起草"九大"政治报告的竞争中输给了张春桥和姚文元。毛泽东批准了张、姚二人起草的报告，却将陈的报告原样退回了。[35]作为曾起草过许多重要文件的"党内著名理论家"和"笔杆子"，这次意外的失败对于陈来说是一大耻辱。[36]像陈这样野心勃勃的人，必定会寻找一切机会卷土重来。[37]中科院开展的对爱因斯坦和相对论的批判运动，似乎给了陈伯达这样一个机会，其中有两个原因。第一，陈可能事先已得知上述关于相对论的谈话，[38]因而认为支持对相对论的批判是一条取悦于毛的捷径。其次，陈是前中科院第一副院长，在"文革"期间仍对中科院有着很大的影响力。由于"批判相对论学习班"隶属于中科院，故易于为陈所控制；而它发起的相对论批判，似乎也开辟了一条新战线，如有斩获，陈伯达当可独享其功，并重建他的权力基础，以便与来自上海的竞争者相抗衡。

陈伯达积极支持和推行对相对论的批判，还与其文化民族主义的思想有关。[39]自1966年以来，他曾多次公开宣称："人类的文化是从东方开始的，后来转到了西方；经过一次往返，现在又在更高的水平

上回到了东方。”[40]1970年4月，陈到北京大学召集会议，鼓动批判爱因斯坦和相对论，并再次提出，“过去科学是从西向东，从欧美到中国，将来中国要领导科学，为此要彻底批倒相对论。”[41]显然，陈是希望恢复中国科学技术在古代世界中所占有的显赫地位。在本质上，他是企图复兴“中国文化中心论”的偏见，这一偏见过去曾经长期被保守的思想家用以抵制西方思想。只是这一次，陈伯达是“在马克思主义旗号下”推行他的文化民族主义。[42]因为“批判相对论学习班”也提出要推翻西方资产阶级在自然科学领域的统治，以“创立我国自己崭新的理论体系”，[43]陈一定觉得这场批判正合其心意。

在陈伯达的指示下，“批判相对论学习班”的文章《相对论批判》已预定于1970年1月，在当时中国最重要的期刊中的两种——《红旗》和《中国科学》上发表。但当时中科院的负责人刘西尧[44]似乎对此较为谨慎。他决定邀请一些著名科学家来审查这篇文章，中科院遂于1969年10月23日召开了一次特别会议。[45]

参加会议的有“批判相对论学习班”的成员以及周友华等人。[46]一批著名的中国资深科学家如竺可桢、吴有训（1897—1977）、周培源、钱学森和何祚庥等也奉命参加。[47]由于周培源早年是相对论研究的专家，而且在1930年代又曾与爱因斯坦有过个人交往，因此陈伯达特意将周培源从陕西汉中召回北京。[48]另一位著名的核物理学家王淦昌（1907—1998）也接到通知，但拒绝出席。[49]

会议由当时领导中科院工作的军代表主持。[50]在军代表和一位院革委会常委的开场白之后，何祚庥发言。[51]周培源紧接着也发了言。周先介绍了爱因斯坦的生平和工作，在介绍过程中，他在许多方面含

蓄地为爱因斯坦辩护。例如，周说爱因斯坦“生活比较朴素”；爱因斯坦是犹太人，而“犹太人在欧洲和黑人在美国一样[受歧视]，因此他有强烈的民族主义[情绪]，支持犹太复国主义”。周提到爱因斯坦“爱拉小提琴，[并]觉得比自己的物理高明得多”。[52]

周培源特别介绍了爱因斯坦与美国原子弹的关系，指出对于这件事要作“阶级分析”。爱因斯坦“主张做原子弹”是“因为当时纳粹要搞原子弹”，而且他并没有直接参加制造原子弹的具体工作。周还提到爱因斯坦在1955年曾与罗素联署宣言，反对制造核武器，并称该宣言是“有一定进步意义”的，但同时也指出，宣言是“从人道主义出发，而不是从反帝出发”的。周培源证实，1955年爱因斯坦逝世后，周总理发了唁电，并对爱氏“有一定评价”。周总理还叫周培源写了文章，在《人民日报》上发表。[53]

对于《相对论批判》一文，周培源虽没有作直接的批评，但他上来一句“很抱歉，……文章也没好好看”，便清楚地表明了他对该文的反感。由于该文在科学上主要是对狭义相对论的两条原理（相对性原理和光速不变原理）提出批判，周培源将其发言的大部分时间用于介绍这两条原理的发展历史，并强调，“两条原理是很重要的”。关于同时性的问题，周培源指出，在同一惯性系中，同时性是很明确的；对于两个作相对运动的惯性系来说，“同时性没有意义，但这不是说同时没有意义”。针对有人号召批判爱因斯坦的“宇宙有限论”，周培源指出，“宇宙有限的模型”主要与爱丁顿的吹捧有关，“早已放弃了”。[54]

毋庸讳言，迫于当时的政治形势，周培源也不得不在发言中对爱因斯坦作了一些明显是敷衍了事的批评。他曾说“统一场论是完全错误的”，但同时又强调了爱因斯坦在1930年代对“运动理论”的

研究所作出的重大贡献。他在发言中还客观地谈到，广义相对论里有争议的问题很多，比如坐标应如何定义的问题。这是周自1930年代起，就开始思考但未能解决的一个问题。显然在此问题上他与爱因斯坦的意见不同，但并没有在此次会上利用这些科学上的不同意见。[55]

在发言中，周培源还借机建议中科院做一些像穆斯堡尔效应一类的实验，以帮助检验狭义和广义相对论。[56]这实际上是建议科学院恢复基础科学的科研工作。在当时科研业务工作受到全面冲击、基础科学的研究几乎被完全取消的情况下，周的建议具有重要的意义。

钱学森在周培源之后接着发言。钱说他读了《相对论批判》的讨论稿和修改稿，谈四点意见。第一点，该文"是好多青年同志在无产阶级文化大革命取得全面胜利后，活学活用主席思想，遵循伟大领袖毛主席的教导，取得的初步成果，这个意义是重大的"。第二点，对爱因斯坦的评价要全面和客观。钱强调，"这个事要慎重"，因为爱因斯坦是在全世界都有影响的。钱还指出，对于爱因斯坦建议做原子弹也要具体分析，"因海森堡在德国也在搞，当时要抢在纳粹的前头。"第三点，应该将相对论本身与围绕在相对论周围的"乌烟瘴气的东西"区别开来。第四点，"哲学和自然科学理论的关系"，钱认为，"辩证唯物论是人类的最高智慧，全面经验汇总到毛泽东思想。"[57]

《相对论批判》审查会开了一整天。在下午的会议上，科学院副院长吴有训也作了发言。他首先表示，"[他自己]是学实验物理的，相对论是用过，但对相对论的基础没有考虑过。"吴谈到1922年曾亲耳聆听洛伦兹的演讲，"[洛伦兹]非常推崇爱因斯坦，说爱因

斯坦的理论比他高明，所以搞理论物理的人更推崇爱因斯坦了。”吴说，“爱因斯坦是唯心主义者，恐怕他自己都承认。”至于《相对论批判》一文本身，吴有训显然认为文章的表述和概念都不够清楚，当然也就没有足够的说服力。他还对文章的一些关键论点，如“单程光速不可测量”等提出了质疑，并尖锐地批评道：

> 从文章看来，实际上存在以太，而相对于以太的运动是可以测出来的。因此，不但光学、电磁学领域中存在优越坐标，而且在一切物理学领域都存在一个绝对坐标，即存在绝对的以太。

这样，相对于以太的运动，就成了“绝对运动”。[58]

周友华也在下午发了言，并再次鼓吹：“对相对论的批评是很重要的，这关系到在自然科学领域中向资产阶级夺权、对资产阶级实行专政的问题，大方向是对的。让毛泽东思想占领自然科学一切阵地。”他还叫嚣，“一定要把这一工作坚持到底。”[59]

主持会议的军代表所作的总结发言，可能最能说明这场相对论批判运动的荒唐性质。他说：

> 我是外行，是个用枪杆子的，本来没什么可说。但有点朴素的感情，我感觉爱因斯坦这个人要批判一下。听说他是一个权威，束缚很多人的头脑，就想造他的反。为什么不能批判一下？我们不能由他束缚我们的头脑。另外，他最后三十年无所作为，就否认了他以前的，这世界观是一贯延续下去的。因此要批判。我同意大家的意见，批判要走群众路线，关心的人很多，应该发动群众。物理所能否自己展开批判？可以试一试

嘛，发现最后还有个绝对真理也好嘛！批判的角度大家不同，凑起来不就全面了？大家都来搞，就可以把爱因斯坦的问题搞清了。争取再过几个月，能拿出两三篇文章出来。[60]

军代表的最后一句话，已经暗示《相对论批判》未能通过审查。的确，与会的大多数物理学家都反对"批判相对论学习班"的这篇文章，虽然很多人说得很含蓄，而且批评意见也主要集中于具体的科学证据和论点。许多与会者表示，他们总的来说支持这场批判运动。有些人是真心这么想，但其他更多的人只是虚与委蛇，以免惹来政治上的麻烦。不过，资深的科学家中几乎没有人赞同《相对论批判》一文，更不用说支持它的发表。该文章最终没能在《红旗》或《科学通报》上发表，这至少部分地是由于周培源和其他资深科学家的反对。[61]在得知陈伯达计划发表这篇《相对论批判》的消息之后，周培源在会后私下对刘西尧说："批判相对论的文章不宜刊登在《红旗》上，否则，将来我们会很被动，相对论可以讨论，但不能打倒。"[62]周显然非常担心，这场批判可能会使中国在国际科学界的声望受到严重损害。

尽管陈伯达在发表《相对论批判》一文的问题上受挫，他仍继续推动该批判运动。1970年4月3日，陈到北京大学召集会议，再次鼓动对爱因斯坦和相对论进行批判。他强调，有必要开展全面的大批判，以重新审查和估计过去的一切科学理论，超越牛顿和爱因斯坦。陈要求专业科学工作者向中小学的"革命小将"学习，坚持让中小学生也参与批判相对论，因为他们"思想活跃，眼光敏锐，兴趣广泛，很有生气"。陈进而提出，要召开万人大会，批判爱因斯坦和相对论。[63]不过，由于陈伯达出人意料地倒台，万人批判大会并未

举行。

在这次北大之行中，陈伯达再次召见了周培源。在陈鼓吹了为何应彻底批判相对论后，周坚定地回答说：“爱因斯坦的狭义相对论已被事实证明，批不倒。广义相对论在学术上有争议，可以讨论。”[64]陈伯达并不懂相对论，但执意要批判它。4月8日，陈再次指示刘西尧抓紧对爱因斯坦和相对论的批判。他还下令创办一份特别刊物，来发表有关的批判文章。[65]按照陈的指示，中科院成立了“相对论批判办公室”以及刊物编辑部。[66]这份刊物后来被命名为《相对论问题讨论》。值得注意的是，该刊物的名称用的是“讨论”而不是“批判”或“批评”，这可能是由于周一再的警告。[67]

《相对论问题讨论》第一期于1970年6月出版，共发表了6篇文章，其中来自北京的有4篇，来自上海的有2篇，北京和上海是当时批判运动的两个中心。《相对论问题讨论》的第一篇文章，就是“批判相对论学习班”所写的《相对论批判》。文章的内容与学习班以前的3份草稿大致相同，但也有一些次要的更改。例如，文章不得不承认，相对论并不是哲学上的相对主义。[68]

来自北京的另一篇文章显得特别有意思，因为它与整个批判运动的基调明显不和谐。文章作者是中国科学院原子能研究所的“基本粒子理论革命大批判小组”。此文肯定了狭义相对论的正确性，列出了23项实验结果，以证明狭义相对论坚实的实验基础。[69]这篇文章的发表，清楚地显示了科学家对这场批判运动的抵制。或许该刊物的名称《相对论问题讨论》可以解释为什么一篇反对批判运动的文章会被选中发表：为了显示这是一场讨论而非单纯的批判，编辑必须发表双方的观点。不过，由于其他5篇文章均持严厉批判的态度，选择发表这篇文章可能只是为了装装样子。在这一期《相对论问题

讨论》中，来自上海的2篇文章也很引人注目，因为它们批判的调门是6篇文章中最高的，我们将在后面讨论这一点。[70]

《相对论问题讨论》的出版，标志着北京的批判运动达到高潮，[71]这主要依赖陈伯达的支持。陈于1970年8月垮台。不久，北京的有组织的相对论批判运动“也就草草收场”了。据称“批判相对论学习班”的大多数成员都认识到了自己的“错误”，由批判转为研究甚至捍卫相对论。学习班里的中科院成员后来在物理研究所单独组成了一个研究室，研究引力、基本粒子理论、天体物理学等与相对论密切相关的问题。结果，这些物理学家能够做大多数其他中国科学家当时所不能做的事：专注于科研并探索前沿科学问题。[72]事实上，有些物理学家决定加入“批判相对论学习班”，就是因为在那里有可能重新开展研究工作，并享受查阅科研文献的“特权”。[73]此外，一些学习班成员甚至在“文革”后期公开捍卫相对论，批驳荒谬的批判言论。这些“批判相对论学习班”成员态度的转变，标志着中国批判运动的分化，使顽固的批判者们，特别是“上海理科批判组”的成员深为不满。他们将这些转变了态度的学习班成员视为“叛徒”。[74]不过，正如我们后面将在《物理》杂志的“相对论讨论”中所看到的那样，一些“叛徒”仍继续对爱因斯坦的哲学观点持批判态度。

## 5.2 上海的批判运动

上海的相对论批判运动开始得比北京晚。1969年，为了与陈伯达竞争，张春桥和姚文元指使在上海的亲信，积极开展对爱因斯坦和相对论的批判。北京的批判于1970年末收场之后，上海的批判却愈演愈烈。[75]从1972年起，上海的激进分子批判爱因斯坦和相对论的

政治动机是影射攻击周恩来总理，因为这时的周总理已是他们获取更高政治权力的主要障碍，而且周总理不久前还曾公开赞扬爱因斯坦。[76]上海方面的批判运动一直持续到“文革”结束。

1969 年 7 月，张、姚的亲信王知常在复旦大学召开会议，动员物理系的教师批判爱因斯坦和相对论。王指使复旦的物理学家们成立一个专门的批判写作组。为了引诱科学家们加入这个批判组，王承诺，其成员可以享有不参加体力劳动和政治学习的特权。但是事实证明，想引诱复旦的物理学家参与批判并不那么容易。例如，物理学家戴显熹就曾在会上质问王：批判相对论的科学根据何在？[77]虽然王没能、也不可能给出什么像样的回答，但这并没有妨碍他纠集一些激进分子在复旦大学成立一个写作班子，名为“上海市理科革命大批判写作组”（以下简称“上海理科批判组”），主要由复旦大学的物理系、哲学系与历史系的教师以及《文汇报》的记者所组成。[78]“上海理科批判组”听命于上海市革命委员会，而后者在 1967 年以后成为上海市的党政领导机关，由张、姚及其亲信把持。

从一开始，复旦大学的一些老物理学家就对这场别有用心的批判运动十分不满，并以不同的方式进行抵制。[79]当然，这些抵制行动是十分危险的。例如，周同庆教授（1907—1989）虽然受到激进分子的压力，仍然拒绝支持对爱因斯坦的批判。[80]“上海理科批判组”的头头们指令他和其他资深的物理学家们翻译供批判用的材料，并得意地称之为让这些物理学家“挖自己的祖坟”。[81]周同庆故意翻译了些与批判不相关的东西，结果被指控抵制对爱因斯坦的批判运动，被公开批斗，身心受到严重摧残。[82]

在陈伯达支持北京的批判运动后，姚文元也于 1969 年 10 月初把朱永嘉召到北京，策划对爱因斯坦和相对论的进一步批判。[83]朱是上

海市革委会写作组组长，直接领导“上海理科批判组”的工作。在姚文元的指示下，“上海理科批判组”于1970年1月起草了一篇题为《评爱因斯坦的相对论》的文章，宣称“相对论的要害是相对主义。相对论的组成部分是：相对主义的真理观，形而上学的宇宙论（和）神秘主义的方法论”。该文还恶毒攻击爱因斯坦和相对论：“爱因斯坦就是本世纪以来自然科学领域中最大的资产阶级反动学术‘权威’”，“爱因斯坦的相对论，就是当代自然科学领域中资产阶级反动的唯心主义和形而上学的宇宙观的典型”，“不把相对论之类的反动理论打倒，什么新科学，新技术都是建立不起来的”。《评爱因斯坦的相对论》于1970年6月发表在第一期《相对论问题讨论》上。在同一期发表的文章中，这一篇的批判调门最高。[84]

北京的“批判相对论学习班”解散后，“上海理科批判组”也在1971—1972年偃旗息鼓了一段时间。[85]1971年9月，林彪乘飞机出逃，机毁人亡。林彪事件之后，毛泽东的健康状况不佳，党的日常工作由周恩来主持。[86]从1971年底开始，周恩来发动了一场批判极左思潮的斗争。在科学和教育领域，这场斗争推动了基础科学理论研究和教学工作的恢复。[87]在此前动乱的5年中所执行的极左政策已摧毁了中国的科学研究，特别是基础学科的理论研究。早在1970年，对此深感忧虑的周恩来就提出，要“搞点基础研究，把实践提高到应有的理论高度”。[88]1972年夏，诺贝尔物理学奖获得者杨振宁博士访华，7月1日在北京与周总理会面时，建议周总理“考虑采取重视基础科学的政策”。[89]两星期后，周恩来在会见一个由12名美籍华裔教授组成的代表团（大多数是科学家和工程师）时，[90]宣布了杨振宁的建议。他指示北大副校长周培源“要把北大的理科办好，把基础理论水平提高”。[91]9月5日，周恩来会见了来访的巴基斯坦理

论物理学家萨拉姆（Abdus Salam）。会见后，周恩来又指示中国科学院和国防科学技术工业委员会的领导人要特别重视“基础科学和理论研究”，特别是高能物理研究和高能加速器的设计与制造。[92]

周恩来还亲口赞扬了爱因斯坦，这可能是为了消除陈伯达批判爱因斯坦所遗留的影响，并提高理论科学家的地位。1971年11月，周恩来在与一些意大利客人会面时说，“犹太民族出了一些杰出的人才。马克思是犹太人，爱因斯坦也是犹太人。”[93]1972年夏，周培源也在一次全国教育会议上公开表示反对批判爱因斯坦和相对论。[94]

不幸的是，周恩来的批判极左思潮的斗争并未能肃清极左的思想和做法。它反而更进一步地激怒了极左派的头头江青、张春桥、姚文元和王洪文，即所谓的“四人帮”。到1972年底，激进派已使毛泽东确信，批判极左思潮的斗争已经走得过远。毛制止了反对极左思潮的运动，转而整肃“极右”，这使得激进派得以恢复他们的攻势。[95]从1972年底开始，这些人便利用一切可能的机会攻击周恩来。对姚文元和他的同伙来说，批判爱因斯坦和相对论，是反击周恩来恢复中国科学和教育发展所作努力的一个有效途径。1971—1972年，尽管“上海理科批判组”并没有发表文章，但其成员仍继续为姚和其他激进领导人准备了一份批判文件。[96]在姚的指点下，该批判组在此期间对这一文件又作了许多修改。1972年9月，姚终于批准了这份题为《爱因斯坦和相对论》的文件。在毛阻止了批判极左思潮的斗争后，“上海理科批判组”开始准备发表一系列的批判文章。[97]从1973年10月至1974年9月，“上海理科批判组”将《爱因斯坦和相对论》改编成分别讨论时空观、运动观、物质观和世界观的4篇长文。按照姚的指示，所有4篇文章都在学术期刊上发表，用“学术”的外衣掩盖其政治意图。[98]姚文元及其亲信没有

像陈伯达那样，试图在《红旗》杂志上发表他们的批判文章。

到1973年8月底，“四人帮”已进一步加强了他们在党内的权力，特别是对意识形态领域的控制。[99]1973年10月，4篇批判文章中的第一篇《评爱因斯坦的时空观》在《复旦学报》上发表。作者“李柯”一方面不得不承认爱因斯坦在推翻牛顿绝对时空观、发现时空相对性方面所扮演的革命角色，另一方面又指责爱因斯坦走得太远。结果，爱因斯坦的时空相对性变成了相对主义，而根据列宁的教导，相对主义又必将堕落为“唯心论的时空观”。[100]具有讽刺意味的是，该文的作者几乎马上又自相矛盾地断言，由于空时间隔的不变性，“相对论其实是‘绝对论’”。[101]“李柯”还攻击爱因斯坦广义相对论中的弯曲时空。因为“弯来弯去，最后总要弯成有限而闭合的圈圈”，因而是“明目张胆的宇宙有限论”。在本书第4章中，我们曾看到苏联的日丹诺夫对相对论宇宙学中有限宇宙的批判。遵循类似的观点，“李柯”同样不能容忍有限宇宙，因为他们认为，“有限的物质世界以外总要有非物质的、超自然的东西[存在]，这只能是上帝。”[102]

“李柯”的另外3篇文章，基本上沿袭类似于第一篇批判文章中的逻辑和观点，批判了所谓的爱因斯坦的运动观、物质观和世界观。总的来说，“李柯”以轻描淡写的方式承认，爱因斯坦“在某些个别问题上也有所前进”，并推进了人们对时间、空间和物质的认识。[103]但该批判组在其文章中所要强调的是：由于爱因斯坦不懂得马克思辩证唯物主义，[104]他的相对论仅仅将他引向了相对主义，并最终“滚进了唯心论和形而上学的泥坑”。[105]所有4篇文章中都充满了从爱因斯坦、马克思、恩格斯、列宁、毛泽东及其他哲学家和科学家的著作中断章取义摘引的词句。[106]没有一篇文章具有前后一致的观点或者清

晰的逻辑结构，也没有一篇文章给出真正科学的、历史的、或者是哲学的分析。除了对相对论及其历史演变的一些肤浅的介绍，“李柯”最常做的，只是滥用各式各样的哲学标签来攻击爱因斯坦的理论及其哲学解释。例如，“李柯”的成员认为，质能等价和四维能量—动量张量是唯能论的样本；[107]他们断言爱因斯坦是马赫主义者，[108]指责爱因斯坦的统一场论的思想完全是“陷入唯心论的先验论”，并讥笑爱因斯坦未能建立统一场论，称之为科学上一个“巨大的流产”。[109]

### 5.2.1 对相对论宇宙学的批判

1973 年 6 月，“上海理科批判组”在新创刊的《自然辩证法》杂志上发表了两篇文章，攻击“反动资产阶级”的大爆炸宇宙学。[110]这一争端起源于新创刊的《物理》杂志上刊登的一篇文章《关于标量—张量理论中含物质及黑体辐射的宇宙解》。[111]其作者于 1956 年毕业于北京大学物理系，当时周培源教授和胡宁教授都在该系任教。[112]大学毕业后，该文作者被分配到中国科学院近代物理研究所（现在的原子能所的前身），领导一个 12 人的理论小组，研究设计生产钚的核反应堆，这应该是当时机密的核武器工程的一部分。[113]在 1957 年的反右运动中，他被打成“严重右倾”，以后又被开除出党，调离机密的研究工作，并于 1958 年重新分配到在北京新成立的中国科学技术大学（以下简称科大）任教。1960 年代初，他在粒子、凝聚态和激光物理学研究方面都非常活跃。1969 年，他和科大物理系的同事们被下放到安徽淮南的煤矿劳动。[114]在淮南，他偶然发现了一本苏联著名理论物理学家朗道的《经典场论》（Classical Theory of Fields）。他背着监管人员反复阅读了朗道的著作，并从此迷上

了广义相对论和宇宙学研究：

> 在淮南的几个月中，朗道这本书成了我在劳动之后最心爱的读物，也是唯一的寄托。每当暗夜降临，一身疲惫躺在[蚊]帐子里的我，其灵魂往往就已经随着膨胀的宇宙去寻找那优美动人的原初奇点了。[115]

到1971年底，他已转而研究天体物理，但苦于缺乏对该领域当前文献信息的了解。[116] 1972年春，他临时到北京工作，在中科院找到了当时的天体物理学文献，并有机会与其他兴趣相同的物理学家进行讨论。在听说《物理》杂志即将创刊后，他便迅速地完成了上述论文，利用"'标量—张量理论'[一种引力度规理论]和黑体辐射数据来计算宇宙演化的基本空间和时间性质"。文章发表后还不到6个月，就成为"上海理科批判组"的攻击目标，因为该文所支持的大爆炸宇宙论直接与当时流行的有关宇宙无限的教条相抵触，因而被认为是反动学说。[117]关于宇宙在空间和时间上的无限性的争辩，其历史可以追溯到恩格斯的《反杜林论》、《自然辩证法》和列宁的《唯物主义和经验批判主义》。相对论宇宙学于1930年代在苏联受到谴责，最引人注目的是1940年代末日丹诺夫的抨击。日丹诺夫的讲话早在1948年就介绍到中国，并很快为中国的教条主义哲学家所接受。[118]这可能在某种程度上阻碍了相对论宇宙学研究在中国的发展。虽然并没有明文禁止，但在此文以前，没有人在中国发表过相对论大爆炸宇宙学方面的科学论文。[119]这种情况当然也与大爆炸宇宙学自身的发展历史有关。大爆炸宇宙学虽诞生于1940年代，但直到1965年发现宇宙的3.5 K微波背景辐射之后才开始在国际物理学

界“热”起来。[120]而此时的中国已经陷入“文革”初期的狂热与极度的混乱之中，根本不可能从事有关的研究。对于大多数中国的科学家来说，当时甚至很难充分了解到国际上科学研究发展的前沿动态。在极左思潮和实用主义盛行的“文革”期间，该论文作者得以突破多年来意识形态上的禁忌，发表支持大爆炸宇宙学的论文，这看似不可思议，[121]但仔细分析起来却也可以理解。首先，到1972年，“文革”的高潮即最动荡的时期已过，主持中央工作的周恩来正领导着一场反对极左思潮的斗争，并强调要恢复基础科学理论的研究。其次，当时国际上关于大爆炸宇宙学的研究正蓬勃发展，并已发表了许多论文，作者在准备其论文时就参考利用了一些西方文献。[122]第三，当时北京的相对论批判闹剧已经收场，上海的批判尚处于半休眠状态，而作者所在的科大又地处远离上述两个政治中心的安徽省，相对来说，作者有较高的自由度决定自己的研究课题。[123]第四，当时在中国，研究天体物理和引力理论的队伍有所壮大，逐渐形成了一个可以相互交流、共同讨论的研究群体。[124]具有讽刺意味的是，天体物理研究得以加强的一个重要原因是一批优秀数学家的加盟，而这却是激进派片面地强调“理论联系实际”的结果。[125]

这篇论文公开支持非马克思主义的大爆炸宇宙学，激怒了“上海理科批判组”和其他正统马克思主义批判者，他们组织了一场批判该论文的运动。从1973年初至1976年秋，在全国性的报刊和学术杂志上，至少出现了30篇针对大爆炸理论或此文的批判文章，其中许多出自“李柯”。事实上，这场对大爆炸宇宙学的批判却带来了意外的好处，它使中国天文学家们得以借进行“大批判”的名义，在1974年恢复召开了各种全国性的天文学会议。[126]1975年，邓小平开

始主持中央日常工作。[127]是年秋，论文作者及其同事们得以发表一篇回应批判的文章。在这篇题为《河外天体红移是可以认识的》的文章中，作者写道，“无论大爆炸理论正确与否，射电天文学等最新进展已使得宇宙学成为一门实验科学，可以通过通常的科学方法而不是哲学讨论来研究”。[128]1973年，作者和科大的4位同事成立了一个非正式的天体物理学研究小组，在1970年代发表了多篇文章。这个小组最后发展成为科大的天体物理中心，霍金（美国引力研究基金会颁发的年度最佳论文奖[129]得主）在1985年称赞该中心“达到了当时天文学和宇宙学研究的最新水平”。[130]

## 5.3　《爱因斯坦文集》的出版

除了促成天文学全国会议的恢复，上海的批判运动还带来了另一个意外结果——《爱因斯坦文集》的出版。与北京及其他地方的批判文章相比，“李柯”的文章对爱因斯坦的论著有更多的引述，而这些爱因斯坦论著又是大多数中国读者前所未知的。“李柯”的优势来自没收的许良英的两份手稿：一部专著《爱因斯坦的世界观》和一部译著《爱因斯坦哲学著作选集》。[131]商务印书馆在1964年底搁置了出版爱因斯坦哲学论著的计划之后（见第4章），于1965年初将译稿退还给了许良英。此后，许继续润饰译文，并与合译者李宝恒于1965年合作发表了一篇文章。[132]可能正是由于这篇合作的文章，李在1966年“文革”一开始时便遭到了批判。从李在上海的家中，红卫兵查抄了他与许合译的《爱因斯坦哲学著作选集》以及许所著的《爱因斯坦的世界观》手稿。由于自1966年就与李失去了联系，许一直到1969年底才听说了这两部手稿的下落。[133]

1969年11月底，一位来自北京的物理学家到浙江临海许良英所

在的小村庄，代表“批判相对论学习班”向许“借阅”他所翻译的《爱因斯坦哲学著作选集》（以下简称《爱集》）的草稿及有关资料，以便与把持着《爱集》成稿的“上海理科批判组”竞争。许从这位北京来的代表那里得知，“李柯”正在使用他的译稿。[134]于是许便于1970年1月30日写信给上海的批判组，表示希望加入批判工作，并请他们先将他的《爱因斯坦的世界观》手稿还给他，“准备彻底加以改写”。[135]但许始终未收到回复。又过了一年多以后，1971年10月，许良英得知商务印书馆已恢复出版业务，便写信给商务，询问他们是否能恢复从前的《爱集》出版计划。[136]10月27日，商务印书馆给许回信，要他立刻将《爱集》的成稿寄去，以便决定是否出版。[137]许于是开始努力向“上海理科批判组”索回他的译稿成稿。

许良英先给身在上海的李宝恒写信，“要他负责交涉取回《爱集》稿”。但李后来回信告诉许，说他做不到，因为译稿已被有关方面“正式借用”，还打了“借条”。当局告诉许和李，“这些稿子，现在要用，用毕，一定把原稿全部还给你[们]”。[138]但是，许、李二人并未被告知归还这些译稿的具体日期。许良英立刻写信给留下借条者，“要求在一个月内寄还全部原稿”。在信中，许还希望借用者对他的“这些未发表过的劳动果实给以最起码的尊重”。但两个月后，许仍未收到其手稿，进一步的询问也石沉大海。[139]一位在上海的朋友建议许与当时的上海市革委会写作组组长朱永嘉联系，因为“上海理科批判组”隶属于该写作组。[140]许于1972年2月28日给朱发了一封挂号信，告诉他自己将于3月底去北京，要求他们在他启行前归还他的两部手稿。3月27日，许终于收到了《爱集》的成稿原稿。但另一部手稿，长达17万字的《爱因斯坦的世界观》，却被告知已经“下落不明”。[141]

当许良英拿回《爱集》的译稿时，李宝恒告诉他，“上海理科批判组”已经让他和复旦大学的几位物理学教授对译稿进行了校对，“准备作为内部资料少量印一些”。既然只是“作为内部资料”，而且是“非正式地少量印一些”，许并没有把这件事放在心上。直到5个月后他才意识到，这些“内部资料”差一点毁掉了他与商务印书馆的出版计划。[142]许于3月29日将译稿交给商务印书馆，并在一星期后即得到正式答复。商务印书馆“认为此稿重要，决定尽速出版”。在接下来的两个月里，许留在北京校订、润饰译稿。他还从国外最近的出版物中发现了许多新发表的爱因斯坦著作。从这些新材料中，许又挑选了18篇文章添入译稿。6月，许回到浙江，继续校订译稿。7月，李也加入了对译稿进行修订和增补的工作，准备加译9篇从俄语文献中新发现的相关文章。许、李二人计划于10月上旬正式向商务印书馆交稿。[144]

就在许良英和李宝恒快要完成增补和修订工作之时，一则新书预告却使他们大吃一惊。9月份，一位北京的朋友告诉许良英，“上海理科批判组”（以“复旦大学编译组”的名义）将于10月份出版一本名为《爱因斯坦言论集》的新书。许将该书的预告内容与自己的译稿进行比较，发现它实质上就是自己于1965年完成的译稿的翻版。[145]许决心保卫自己的辛勤劳动成果，他于10月3日给上海市革命委员会副主任徐景贤写了一封详细的申诉信。[146]10月12日，许又到上海，亲自与上海方面的有关人员据理力争，以讨回公道。许的很多朋友都警告他，这样做是很危险的，因为徐景贤和朱永嘉都是张春桥和姚文元的亲信。[147]尽管如此，许还是继续申诉。当时，他的处境十分艰险，但却从未放弃。朱对许的勇气感到吃惊，不得不派人与他谈判。[148]为了诱使许良英放弃他的要求，朱提出给他安排工

作，在书上加署他的名字，并支付“文革”期间罕见的稿酬。对任何处于许良英当时境地的人（一个摘了帽的“反动右派”，被开除公职，并已被迫在乡下劳动了14年多）来说，朱的提议是非常诱人的。但许不为所动，坚持自己及其合作者对译稿所应有的权利。朱被许的固执要求所激怒，据说他曾暴怒道：“我们出我们的书，与许良英无关。”[149]

在上海遭到的挫折并未阻止许良英继续努力，他决定向中央领导申诉。在从上海回家的途中，他在杭州给周恩来总理写了一封信，托中科院副院长竺可桢转交。竺可桢是许良英的母校浙江大学的老校长。在听说竺可桢将此信转交给国务院后，朱永嘉大为惊慌，连忙答应放弃原来的出版计划。1973年3月，朱从上海人民出版社派出两人到北京，与商务印书馆商谈。双方达成协议：商务将按原计划出书；上海人民出版社只可印刷少量的《爱因斯坦言论集》，内部发行。[150]

1973年夏，译者和商务印书馆决定将一卷本的《爱因斯坦哲学论著选》扩充成3卷本的《爱因斯坦文集》，不仅要收录爱因斯坦的哲学论著，还将包括他关于科学、社会和政治问题的文章与言论。[151]这样，原定的书名《爱因斯坦哲学论著选》显然已不适用于扩充后的3卷本文集。而在确定新书名的过程中，又发生了一场虽不大但却令人深思的争论。许良英提出用《爱因斯坦选集》作为新书名。有关各方都同意他的提议，惟独国家科委的一位干部不同意。此人的意见是，“选集”一词只专用于革命导师，如马克思、列宁、毛泽东等，爱因斯坦是一位资产阶级科学家，当然不配用这个词。最终，根据于光远的建议，书名改成了《爱因斯坦文集》。[152]基于类似的理由，《爱因斯坦文集》的封面不能用红色，书名不可烫金。[153] 1974

年，“四人帮”又发起一场名为“批林批孔”的政治运动，其间已列入商务印书馆出版计划的许多西方著作都被取消了。但是这一次，《爱因斯坦文集》的出版没有受到影响，因为商务此前已经与上海方面达成协议，并上报给国家出版局备了案。[154]

1976年10月，“四人帮”被捕，“文革”正式结束。同年12月，《爱因斯坦文集》第一卷首印25 000册，但仅限于内部发行。7个月之后，商务印书馆决定重印第一卷，并改为公开发行。[155]周培源受邀为该卷作序，他让许良英帮他起草该序言。[156]在草稿中，许良英赞颂爱因斯坦为“人类科学史和思想史上一颗明亮的巨星”。这一说法导致许良英和商务印书馆负责学术著作出版的编辑发生争执。该编辑反对称爱因斯坦为“人类思想史上一颗明亮的巨星”，因为，他辩称，“马克思主义产生以后，资产阶级已经没有思想家”。许良英则反诘道：“[难道]马克思之后，资产阶级都不思想了？！”[157]最终双方都告到周培源那里。在听了双方的意见后，周培源沉着而又不无幽默地说：

> 既然思想史上的巨星，有人不同意，干脆把“思想史”和“科学史”几个字都删了，改成“他[爱因斯坦]是人类历史上一颗明亮的巨星”吧！[158]

这样，周培源不仅机智地消除了反对意见，而且还给予了爱因斯坦更高的荣誉。重印的第一卷于1978年3月问世，其序言于3月14日全文刊载于《人民日报》，以纪念爱因斯坦诞辰99周年。[159]《爱因斯坦文集》的出版不仅在学术圈里大受欢迎，而且引起了政治领袖们的注意。例如，胡耀邦（1915—1989）在第一卷出

版后不久就通读了该书。1977年，胡耀邦积极组织“思想解放运动”，反对从“文革”中继承下来的极左政策。其间他曾向共青团的干部推荐《爱因斯坦文集》，说书中的内容给了他很大的启发。[160]1979年10月，《爱因斯坦文集》第三卷出版，其内容为“爱因斯坦的社会政治言论”。[161]这一卷在中国的大学生和年轻知识分子中特别受欢迎。根据1980年代中期进行的一项报纸调查，第三卷是大学生最喜爱的图书之一。[162]

## 5.4 《物理》杂志上的相对论“讨论”

《物理》杂志创办于1972年6月。当时，周恩来总理正将批判极左思潮的斗争扩展到文化教育领域，并采取特定的措施，挽救正陷于危险的倒退之中的中国科学。周特别关心基础科学的研究，因为在“文革”初期，这些研究几乎已全部取消。[163]在1972年，《物理》是中国唯一的物理专业杂志，也是当时国内仅存的两种自然科学杂志之一。[164]《物理》杂志是“以毛泽东思想为指针，反映我国物理学研究和应用的综合性科技刊物”。其内容，首先要包括“在物理学研究工作中，学习毛主席的哲学著作，用毛主席的哲学思想指导科学实验的收获和体会”；其次才是“具有创造性的物理研究论文（包括实验技术、研究简报）及评述性文章”，以及其他与物理学有关的专栏文章、讨论和简讯等。[165]该杂志的编辑们强调，他们将“坚决贯彻执行毛主席的‘百花齐放，百家争鸣’的方针”，而这也是经常用来“走私”非正统观点的一个借口。1972年底，发表前文提及的关于大爆炸宇宙学的论文，就是一个例子。为了响应毛主席依靠群众办报的指示，编辑们呼吁“广大工农兵群众、革命科技工作者”来“支持和帮助”办好《物理》。[166]《物理》杂志的这些办刊指导方

针，预示了它在此后数年内的发展。

虽然在计划的刊登内容中，有关学习和运用毛泽东哲学思想的文章被排在第一位，但在1972—1973年，《物理》杂志并没有发表这方面的文章，所有刊登的文章都与科学或技术问题有关。不过，从1974年第1期开始，越来越多的政治社论和所谓的有关物理问题的哲学讨论也掺加于《物理》杂志中。这一变化与当时全国整个的政治气氛的改变是一致的：反对极左思潮的斗争已被制止了，激进派于1973年后期发动了反击，即“批林批孔”运动。在《物理》新增的“哲学和物理学”栏目里，曾于1965年批判爱因斯坦为美帝国主义服务的哲学家柳树滋又发表了一篇文章，谈他学习列宁的著作《唯物主义和经验批判主义》的感想。他称此书为“指导现代物理学和各门自然科学发展的灿烂明灯”，并敦促中国物理学家“认真”学习，以便在推进现代物理学的过程中“更好地以马克思列宁主义、毛泽东思想为指导”。[167]

列宁于1908年发表《唯物主义和经验批判主义》，为辩证唯物主义辩护，反驳一群所谓的“马赫主义者”根据新的科学发现，尤其是19、20世纪之交的物理学发现对辩证唯物主义所作的批判。[168]列宁的一个主要批判对象，就是所谓的“物理学”唯心主义，这是当时物理学家的一个特定学派的唯心主义，列宁认为它与马赫主义有着“无可怀疑的联系”。马赫主义得名于奥地利物理学家和哲学家马赫（Ernst Mach，1838—1916）。列宁称彭加勒[庞加莱]、杜恒和毕尔生是这一学派物理学家的其他代表。[169]列宁的结论是，这“少数新物理学家，在……新物理学危机的影响下，由于不懂得辩证法，就经过相对主义而陷入了唯心主义”。[170]

在文章中，柳强调，尽管自然科学发生了许多重大的变化，但是

“列宁在那一时期所作出的所有分析和论断并没有过时”。[171]他还进一步宣称，资产阶级和修正主义科学家“从相对论中‘导出’所谓‘宇宙有限’的结论，妄图在茫茫宇宙的外面为上帝寻找新的栖身之所”；而且他们努力“从相对论质能关系式复活奥斯特瓦尔德的‘唯能论’”。他告诫中国的物理学家说：

> 作为一个马克思主义者，作为一个革命的科学工作者，决不应当忽视意识形态领域的阶级斗争，对于这一切反动谬论都不能漠然视之，不论它们在什么地方出现，假借什么名义，披上什么伪装，都要用马克思列宁主义、毛泽东思想加以揭露和批判。

柳树滋最后得出结论说，“现代物理学的发展必须以唯物辩证法为指导”。[172]

柳的文章引发了《物理》杂志上一系列对现代物理理论的批判，这些批判经常是以列宁在《唯物主义和经验批判主义》中的教导为基础的。例如，在接下来一期《物理》中刊登的一篇书评，就称海森伯的《物理学和哲学》一书是“当代‘物理学的’唯心论的一个标本”。[173]不过，在此后的5年里，《物理》上的批判和争论还是集中于爱因斯坦的相对论，而引发这些争论的，则是一本广为流传的小册子《空间与时间》。[174]

这本小册子的作者秦元勋（1923—　），于1947年从哈佛大学获得博士学位，是应用数学领域的专家，并为中国第一颗原子弹的设计作出了贡献。但他也许是唯一一位积极参与1968—1970年北京相对论批判运动的资深科学家。[175]尽管北京的批判运动在1970年底就

结束了，但秦显然仍在继续完善其批判思想，即使在他被下放到河南上蔡县的农村之后也是如此。[176]

秦的小册子的核心内容，是介绍他自己的新理论。他自称，这一理论将使一般读者能够更容易地“理解狭义相对论的时空本质”，并且抛弃了“有争议的‘光速不变’的爱因斯坦假设”。[177]虽然秦认为他的理论是批判爱因斯坦时空理论方面的一个突破，但他的小册子很快就遭到了严厉的批评，并在《物理》上引发了争论。[178]

大多数物理学家在评论秦的理论时都持批评态度。1974年8月，一位署名甄敏的作者批评了秦的小册子在基本物理概念和逻辑结构方面存在的严重错误。[179] 12月，一些天体物理学家指出，秦只是重复了某些西方物理学家自1910年以来做过的工作，他“不仅没有击中爱因斯坦的哲学思想中的唯心论及实证论，反而把一些好的东西也丢掉了，宣扬了错误的东西”。[180]但这些批评并没有阻止秦继续宣扬他的理论。

从1975年开始，《物理》开设了一个新栏目“物理学争鸣”，以“广泛深入地开展一些物理学问题的讨论”，“批判修正主义和资产阶级世界观”。[181]该栏目争论的第一个重要问题就是相对论。为此，编辑发表了秦元勋的一篇论文，并附3篇评论。秦在文章中对他先前发表的理论作了进一步的阐述。[182]除了表达他以前的一些论断，秦还断言，他的理论可以将爱因斯坦理论作为一种近似包含在内，而且能够处理可能的超光速现象、光子的静止质量及光速可变等问题。[183]在随后的3篇评论中，没有一篇完全赞同秦的观点。第一位评论者是北京航空学院的物理学家谢继深，他同意秦关于相对论需要加以修正的意见，并称：“秦元勋同志不满足于相对论已取得的成

果，敢于动它，力图突破它，这种精神应予肯定。”但是，谢认为秦过于强调逻辑而忽视了实验，秦文的“物理思想不够清楚，前提假设不明确”。[184]北京师范大学的喀兴林和杨展如合作撰写了第二篇评述，该文质疑秦文“根本不涉及光的传播”、“不再和光学、电磁学直接联系”去探讨时空性质的做法。喀和杨指出，秦的理论不仅“物理意义是很不明确的，令人费解的，数学上也是很牵强的”。[185]第三篇评论文章的作者是中国科学院物理研究所的理论物理学家朱重远。[186]朱文一方面指出应对“渗进”爱因斯坦相对论体系的“反动哲学思想”进行批判，另一方面又针锋相对地对秦的主张进行了尖锐的反驳。[187]

《物理》杂志上一系列的“相对论问题讨论”以秦元勋 1975 年的文章为开端。在 8 个系列中，该杂志一共发表了 25 篇相关的文章。其中专业科学工作者包括物理学家、数学家和工程师撰写了 15 篇（占 60%），其余则由业余科学爱好者们，如中学教师、工人和下乡知青（通常是插队到农村的中学毕业生）等所作。秦元勋写了 2 篇文章，其他文章中有 18 篇（占 78%）评论了秦的理论，但支持他的只有 2 篇（占 11%）。两位支持者都是中学教师。[188]评论者中没有一位专业科学工作者同意秦的理论。不过，反对秦并不一定意味着支持爱因斯坦。事实上，16 篇批判秦的文章中有 7 篇（占 44%）也攻击了相对论。在所有 25 篇文章中，只有 9 篇（占 36%）试图捍卫相对论的主要内容和结果。然而即使是这些文章的作者，通常也只是有条件地阐述了他们的支持性论点，并且仍然批判了所谓的爱因斯坦的唯心主义和形而上学的诠释。

“相对论问题讨论”系列始于 1975 年初，直到 1977 年夏才结束。最后一组争论文章发表于 1977 年 6 月，此时距“四人帮”被捕

都已过8个月了。显然，这场争论并非为激进派的领导人所直接控制，辩论的参与者们似乎主要也不是出于政治动机。这一系列“讨论”的真正驱动力是“辩证唯物论”——“现代物理学发展的指导”。该争论的发展反映了教条主义“指导思想”在中国科学界的广泛和深刻的影响。

从1977年下半年起，事情就开始向相反的方向转变和发展了。在中国主流专业科学杂志上发表任何挑战相对论的文章变得越来越困难了（如果不是全然不可能的话）。[189] 1977年12月，《物理》发表了范岱年的文章，谴责陈伯达和姚文元领导的反相对论运动。尽管范文谴责批判运动的“反马克思列宁主义、反毛泽东思想、反科学”的罪行，它似乎认同1969—1970年青年物理学家们批判爱因斯坦的行动，未提及《物理》上的争论。实际上，范文仍然维持了对相对论进行哲学批判的合法性：

> 爱因斯坦的哲学观点确实包含有唯心论和形而上学的成份。现代资产阶级哲学流派确实也歪曲利用爱因斯坦的学说，作出了荒谬的哲学结论。这些都是应该加以批判的。[190]

不过，范文的重要意义在于，它清楚地显示，从政治、科学甚至哲学上对爱因斯坦及其理论的又一次全面反思已经开始了。

## 5.5 重新评价爱因斯坦

1979年初，中国科学家在北京举行了一场盛大的纪念集会，庆祝爱因斯坦诞辰一百周年。集会的一个目的，“就是要恢复他[爱因斯坦]的伟大科学家的光辉形象”，因为在“文革”的后8年里，爱因

斯坦曾在中国“遭到凌辱和污蔑”。[191]许良英于1977年3月提议举办这次百年诞辰的纪念活动，为爱因斯坦公开平反。[192]中国物理学会在1978年8月召开的庐山会议上批准了他的提议。9月21日，中国物理学会将组织纪念活动的请示报告呈送副总理兼国家科技委员会主任方毅。方毅又将该报告上送邓小平，请求指示。当时身为中共中央副主席兼国务院第一副总理的邓小平，于9月30日批准了组织百年纪念活动的请示报告。[193]根据该请示报告的建议，由周培源、钱三强、施汝为和甘柏等领导开展纪念大会的各项筹备工作，并准备于1979年2月春节后马上召开纪念大会。组织者有意要使中国的纪念活动时间上早于其他国家，“以示更为重视”。[194]

2月20日，一千多名中国科学家云集北京，庆祝爱因斯坦诞辰一百周年。该集会由中国科学技术协会、中国物理学会和中国天文学会共同举办。中国科协代主席、中国科学院副院长周培源在大会上发表主题演讲。周培源从前的学生、时任国家科委副主任和中国社会科学院副院长的于光远也在会上发言。[195]于光远讨论了马克思主义者在对待自然科学、科学的发现与发明以及科学基础理论问题上所应有的正确立场。他指出：“在对待基础理论研究的态度的问题上，马克思主义主张应该有远见，反对把理论必须与实际相结合的原则庸俗化。”他认为此次盛会，是在同“疯狂阻挠、破坏我国现代化的反革命分子”的斗争中，“奏出的一曲凯歌”。他强调，中国过去关于如何评价爱因斯坦的争论，其本质在于中国“要不要发展科学和文化，应不应该重视自然科学基础理论”。[196]

周培源的主题演讲对爱因斯坦作了全面的重新评价，并正式谴责了“文革”期间对爱因斯坦和相对论的批判。[197]周赞扬了爱氏一生“极其辉煌的”科学成就，认为“他在科学史中的地位只有哥白尼、

牛顿和达尔文等可以相比拟”。[198]为了反驳过去对爱因斯坦的哲学思想所作的反复批判，周提出了一些新的看法。他认为爱因斯坦的“哲学主导思想”是“唯理论的唯物论”。[199]显然考虑到了当时正在开展的思想解放运动，周以爱因斯坦为例，支持邓小平的“实践是检验真理的唯一标准”的新意识形态：[200]

> 他从自然科学唯物论的立场出发，认为实践是知识的唯一源泉。他说：“一切关于实在的知识，都是从经验开始，又终结于经验。”“唯有经验能够判定真理。”他尖锐地批判柏拉图和康德的先验论，说这些“哲学家对科学思想的进步起过有害的影响，他们把某些基本概念从经验的领域里排除出去，而放到虚无缥缈的先验的顶峰上去”。[201]

为了驳斥爱因斯坦是马赫主义者的说法，周培源指出，马赫在休谟之后对上述先验论进行过“最有力的批判”。周还说：

> 青年时代的爱因斯坦主要就是在这方面接受了他们的影响的，这种影响基本是积极的，应该加以肯定。但另一方面，他也认识到休谟和马赫的批判哲学“只能消灭有害的虫豸”，而“不可能产生出任何有生命的东西”。[202]

周培源还强调，仅仅由于爱因斯坦时常提到“他信仰斯宾诺莎的上帝”“就以为他沦为神学的俘虏了”，那是错误的。因为正如马克思早就指出的那样，“斯宾诺莎所说的‘上帝’就是‘自然’。”[203]

1949—1976年，中国大陆的许多批判者都攻击过爱因斯坦的社会和政治思想，认为它们是“反动的”。但是，绝大多数批判者可能根本没有读过爱因斯坦的论著，他们只是在简单地重复苏联批评家们在1920、1930和1950年代所阐述的观点。新出版的《爱因斯坦文集》，特别是1979年10月出版的第三卷，使得中国读者得以重新评价爱因斯坦的社会和政治理念。结果人们发现，爱因斯坦的许多见解“是切中时弊、十分有价值的”。[204]周培源在发言中引用爱因斯坦1949年发表的文章《为什么要社会主义？》，提到了爱氏的一个见解：

计划经济还不就是社会主义。计划经济本身可能伴随着对个人的完全奴役。社会主义的建成，需要解决这样一些极端困难的社会—政治问题，鉴于政治权力和经济权力的高度集中，怎样才有可能防止行政人员变成权力无限和傲慢自负呢？怎样能够使个人的权利得到保障，同时对于行政权力能够确保有一种民主的平衡力量呢？[205]

对那些亲眼目睹过历次政治运动特别是“十年动乱”所带来的灾难和痛苦的人来说，爱因斯坦在30年前对社会主义社会可能产生的问题的预见，准确得令人吃惊。[206]对于爱因斯坦所提出的问题，中国人“痛切地感觉到”其“严重性和迫切性”，认为它“是一切要进行社会主义建设的国家所必然面临的一个根本性问题”。[207]在发言的末尾，周培源号召中国科学家向爱因斯坦学习：

我们今天隆重纪念他，就是要继承和发展他终生为之奋斗的

事业；学习他不怕艰难险阻，不畏强权暴力，甘为真理而献身，为正义而自我牺牲的崇高品德；学习他不迷信权威，不盲从旧传统，服从真理，实事求是，敢于独立思考，敢于创新的科学精神；学习他在科学道路上永不固步自封，永不自满自足，始终一往无前的探索精神；学习他崇尚理性，关心人尊重人，反对偶像崇拜，反对专断的民主精神；学习他言行一致，表里一致的坦白胸怀；学习他为追求真理和为人类谋福利的目标始终如一的人生态度。[208]

学习爱因斯坦“反对偶像崇拜，反对专断的民主精神”，这样的呼吁清楚地显示，爱因斯坦此时已不仅重新成为了科学界的巨人，而且还是一位因不懈地追求社会民主和正义而受到尊敬的民主战士。[209]

# 结　语

从中国接纳相对论的历史研究中，我们得到了一些有趣的发现。第一，“五四新文化运动”（以下简称“五四运动”）的兴起和日本人对相对论的早期兴趣，是相对论于1917年被引入中国的前提条件。“五四运动”激起了人们对西方科学的普遍尊崇和高涨热情，这为相对论的传入创造了良好的环境。为了研究西方科学文化，海内外的中国知识分子都组织起自己的科学社团。例如，在美国有著名的中国科学社（1915年成立于纽约伊萨卡），在日本有学艺社（1916年创建于东京），在中国武昌有国立武昌高等师范学校的数理学会（1917年成立）。许崇清和李芳柏对相对论的介绍，就是这些科学学会活动的一部分。许崇清的文章发表在学艺社的社刊《学艺》杂志上，李芳柏则是在武昌高等师范学校数理学会上发表演讲。中国科学社的《科学》率先发表了有关广义相对论的文章以及罗素的相对论演讲。“五四”知识分子对科学的强烈兴趣，促使蔡元培邀请著名的西方科学家如班乐卫、罗素、居里夫人和爱因斯坦到北京大

学讲学。前两位来华发表了演讲。居里夫人未能成行；爱因斯坦计划要来，但后来又取消了访问。罗素的演讲及爱因斯坦预定的访问都促进了相对论的传播。“五四运动”不仅催生出数以百计的新期刊，还推动了旧杂志进行改革，用白话文传播新知识和新思想。《少年中国》和《改造》月刊是1919年创办的新期刊。《东方杂志》虽创立于1904年，但在1919年6月以后进行了彻底的改革。[1] 这3种杂志都分别在1921和1922年出版了“相对论”或“爱因斯坦”专号，大大促进了相对论的传播。[2]

在爱因斯坦的狭义相对论发表后不久，日本物理学家就开始对它进行介绍和研究。其中最杰出的一位就是石原纯，他在20世纪的第2个十年内垄断了日本的相对论研究。[3] 在1920年代的中国，石原纯是受欢迎程度仅次于爱因斯坦的关于相对论的外国作者，他的许多著作都被及时翻译成了中文，而译者则通常是曾留学日本的中国物理学家。正是这些学者将日本对相对论的兴趣传到了中国。有一些历史学家似乎常常低估留日中国科学家的科学贡献。在1990年代发表的一项研究中，有两位中国学者宣称，中国“留日学生对中国科学技术教育方面并无特殊贡献”。[4] 本书的研究表明，上述说法是缺乏根据的。恰恰相反，特别是在20世纪初，留日的中国学生对中国的科学和技术教育作出了特别重要的贡献，他们中间许多人回国后担任教师或负责教科书的编纂，并率先引进了一批西方的新思想和新理论。

对于留日的中国物理学家，如李芳柏、张贻惠、文元模和周昌寿等人，迄今为止，几乎没有人做过系统的研究，我们对于他们的生平和工作的了解因而也极为有限，有的甚至是空白。这种状况妨碍了我们全面而准确地了解20世纪的中国物理学发展史。例如，周昌寿

是中国最早向国人介绍量子论和相对论的物理学家之一，他通过翻译和编纂大量的中学和大学物理学教材，为物理学教育作出了巨大的贡献。然而，周昌寿的生平，特别是他在日本学习的情况，绝大部分却不为人知。此外，与许崇清一样，周昌寿和文元模也是学艺社的创始人。该社是中国最早的科学社团之一，非常值得进行全面而详细的研究，然而长期以来却一直为学术界所忽视，直到最近才有范岱年先生的一篇论文，第一次对学艺社和《学艺》杂志作了系统的介绍和研究。[5] 显然，我们对这一非凡社团的成员及其组织了解得还远远不够，还需要进行更多和更详细的研究。

第二，相对论在中国传播早期的一大特征是中国知识界对相对论迅速而无异议的接纳，而造成这一现象的部分根源似乎在于中国没有经典物理学传统的历史状况。迄今，在我的研究中，还没有发现任何一位中国物理学家或数学家在1920年代至1940年代公开反对相对论。保守的哲学家张君劢翻译了1920年代在中国发表的唯一一篇批评相对论的文章，但实际上连他自己也并不同意该文作者德国哲学家杜里舒所提出的批评意见。[6] 数学物理学家魏嗣銮的感言，更直接地指明了中国人顺利接纳相对论的原因。根据他自己在1920年代初学习相对论的亲身经历，魏嗣銮认为，中国科学家在接受“时间的相对性”这个革命性新概念（这也是理解相对论的关键步骤）时要更容易一些。这是因为，与他们的欧洲同行不同，中国科学家并未形成一种对牛顿的绝对时间概念的固定看法，自然也不坚持要维护它。[7]

从16世纪末到20世纪初，中国经历了漫长而缓慢的科学启蒙时期。[8] 在这三百多年间，西方物理学知识通过翻译的科学著作东渐于中国。但物理学的西学东渐是零散的、不完整的，而且在大多数情况下是功利主义的。哥白尼、伽利略、牛顿或麦克斯韦等人的主要

著作大多未曾完整地译成中文，在中国也不存在经典物理学的系统教学或研究。因此，尽管20世纪以前的中国已有对经典物理学的丰富而具有历史意义的介绍，但在相对论传入之前，经典物理学的概念体系尚未成为中国思想的一个重要组成部分。

虽然中国的第一个现代学校教育体制——1904年1月颁布的“癸卯学制”——将物理学列入了常规课程，但是直至1905年9月2日上谕正式废止科举之后，该学制才得以真正在全国实施。同月，狭义相对论正式发表在德国《物理学杂志》上。[9] 从第1章的讨论中我们已经知道，由于当时各种条件的限制，“癸卯学制”中所规定的目标可能大多未能实现。新的学校教育，特别是大学教育，直到1920年代末才充分发展起来。因此，第一代中国物理学家，如夏元瑮、周昌寿和李芳柏等人都前往海外留学深造，而且大多是在1905年之后。到1910年代，他们开始陆续回国，在中国开创了现代物理学的教学，并培养了下一代中国物理学家。所以，几乎所有早期的中国物理学家，都是在“后相对论”时代开始他们的学习和研究生涯的，而此时，经典物理学概念体系即使还没有被推翻，至少也已被严重地动摇了。这种特殊的历史文化背景，使中国物理学家更易于受到新思想和新理论的影响，从而促成了他们对相对论全无异议的接纳。

第三，接纳相对论促进了理论物理学作为一个独立的学科分支在中国的兴起。王守竞[10]、周培源和束星北是中国最早的理论物理学家。其中周培源和束星北两人都是在大学时代就受到了广义相对论成功的激励，并在后来决定从事理论物理学，特别是广义相对论、宇宙学和统一场论的研究。周培源还在1928—1929年跟海森伯和泡利做过博士后研究，亲身受益于这两位杰出的理论物理学家和量子力学

创始人的言传身教。虽然周培源只在量子力学方面发表过一篇论文，但他与海森伯和泡利共事的经历，想必有助于他支持、鼓励和指导他的学生们从事更深更广的理论研究。好几代的中国物理学家都曾受益于周培源和束星北的教导，其中有许多杰出的理论物理学家，包括王竹溪（1911—1983）、张宗燧（1915—1969）、彭桓武（1915— ）、胡宁（1916—1998）、杨振宁（1922— ）、李政道（1926— ）和程开甲（1918— ）。杨振宁和李政道是1957年诺贝尔物理学奖获得者，李政道和程开甲是束星北的学生。

中国接纳广义相对论，还直接促成了中国数理学会的成立。1929年，物理学家张贻惠、数学家冯祖荀以及其他20多名中国物理学家和数学家在北平[即北京]聚会，一致同意发起成立一个联合数理两学科的专业学会。在学会的成立宣言中，他们以爱因斯坦运用非欧几何成功地创立广义相对论为例，说明数学和物理学研究之间相互促进的密切关系，并指出，两者“合之则俱进，分之则两失，足为吾人合组数理学会之重要意义”。[11]

第四点也是最后一点，“文革”期间批判爱因斯坦和相对论的惨痛教训，实际上反映了中国现代科学史上两个重要而又长期未能解决好的问题：一个是自然科学与哲学的关系，另一个则是基础理论研究在国家发展过程中的地位。在新中国的历史上，相对论并非是唯一一种被拉上哲学法庭的现代科学理论。其他如控制论、量子力学、化学共振论、摩尔根遗传学、心理学和宇宙学，也都有着类似的经历，都曾因触犯了教条主义的哲学律条而先后被判有罪。中国科学院的科学技术史专家董光璧，曾经深刻地分析过，为什么在中国，哲学能够肆意地干预自然科学，指出其中的原因在于自然科学与社会科学之间不恰当的关系。在中国，社会科学的内涵与西方的不同，中

国的社会科学将哲学、艺术和其他人文学科都包含在内，

> 因此，“自然科学没有阶级性，社会科学有阶级性”的错误论断，长期支配着为数很多的学者的头脑。在以“阶级斗争为纲”的政治思想路线下，社会科学与自然科学的地位的差别被人为地制造出来。社会科学成了“指导”自然科学的科学，哲学被视为自然科学与社会科学知识的最高概括，而成为“科学的科学”。于是，在“无产阶级专政”的国度里，在一个教条主义者手里，马克思主义哲学成了自然科学的裁判官。[12]

在新中国，哲学能够长期凌驾于自然科学之上，还由于一种错误的认识，即在社会主义国家中，涵括哲学于其中的社会科学要比自然科学先进。董光璧明确地指出，“其实这是一种错觉”，“是把基本上思辨的社会理论误认作科学”；“科学首先从自然科学发展成熟起来”，社会科学只是在后来才“仿效而生”；“就全世界来说，至今仍然处于社会科学远落后于自然科学的状态，中国也不例外”。[13]

陈伯达和姚文元在“文革”期间组织的反科学运动严重地伤害了中国科学。这些运动助长了对基础科学研究的虚无主义态度，中国基础科学的理论研究几乎因此而窒息。除了那些与军事项目有关的科学研究机关，其余的被大批解散，科研人员则被“下放”到工厂或农村。以中国科学院为例，研究所的数量从 1965 年的 106 所锐减至 1973 年的 43 所。即使是那些幸免于解散厄运的研究所，“也成为直接服务于生产的试验工厂”。当中国的理工科院校于 1970 年恢复教学时，其课程也是按照“着重强调实际应用”的思想而设置的，这种

做法也极大地削弱了基础科学理论的教学和研究。[14]

到1970年，基础科学研究特别是理论探索的工作，几乎在中国绝迹了。1970年代初，周恩来总理曾努力将中国科学从这种危险的状况中拯救出来。1972年，他请周培源调查研究当时的情况，并提出具体的改革建议。但姚文元很快就对周恩来的努力发动了攻击，鼓吹要用马克思主义哲学来代替基础科学理论。他和他的亲信们声称，马克思主义哲学中的自然辩证法就是他们的自然科学理论："基础[科学]理论的基础是马克思主义哲学，最基础的理论是马克思主义。离开了马克思主义，哪里有自然科学理论。"由于姚文元之流的抵制，基础科研的条件直到"文革"结束之后才得到根本的改善。[15]

中国的基础科研在国家发展过程中的地位问题并不是"文革"中才出现的。事实上，对于现代的政府来说，这都是一个棘手的问题。中国是一个幅员广阔而科技资源又十分有限的国家，要想在紧迫的国防和经济建设的实际需要与基础理论研究的长期发展需求之间取得平衡，对于中国政府来说一直是严峻的挑战。正确地认识并妥善地处理这两种需求之间的关系，对1930年代的政府是一个难题，该问题在1949年以后则显得尤其富有争议。[16]

当新中国政府组织科学家于1956年着手制定中国历史上的第一个科学技术长期发展规划时，就曾发生过一场要不要开展基础科学研究的争论。富有远见的周恩来，在当时就强调指出："如果我们不及时地加强对于长远需要和理论工作的注意，我们就要犯很大的错误。没有一定的理论科学的研究作基础，技术上就不可能有根本性的进步和革新。"[17]中国的基础科学在1950年代末和1960年代初取得了显著的进步，但在"文革"期间却又受到了巨大的伤害。"文

革”结束后，政府的政策是“科学面向经济”。结果，工业技术和高技术成为国家发展的头两个重点，基础研究则处于第三位。中国科学家，特别是那些从事基础理论研究的科学家，抱怨“基础研究的投资强度偏低和增长不稳定”。研究显示，在1953—1988年，中国科技投入的不稳定“是全面的、历史性的”。正如董光璧所指出的那样，在基础研究投入上的强烈波动，既显示了政府政策的摇摆不定，又反映了基础研究被忽视的事实。在科研管理方面，此类问题则表现在“用技术政策代替科学政策，甚至以经济政策代替科学政策”的做法上。[18]

霍金2002年的来访，重新引发了关于基础科研在中国的地位的争论。这种民主的公开争论是有益的，它使人们再一次深思像广义相对论、弦理论这样的基础科学理论研究的重要性。弦理论的发展也与爱因斯坦的工作有关，它是当代理论工作者继承爱因斯坦的未竟事业，为寻找解释自然界的统一物理理论所作的努力。在讨论基础科学理论研究的重要性时，爱因斯坦的有关思想同样对我们有所启发。在评论科学工作为“人类和人类生活的提高”所作出的贡献时，爱因斯坦曾强调，“提高一个人的思想境界并且丰富其本性的，不是科学研究的成果，而是求理解的热情，是创造性的或者是领悟性的脑力劳动。”[19]支持基础科学理论研究的重要意义，就在于鼓励该研究活动中所蕴涵的“求理解的热情”和创造性的脑力劳动，而这种“热情”和创造性劳动最终将有助于提高我们社会中每个成员的“思想境界并且丰富其本性”。

鼓励基础科学研究还需要恰当的方法和措施。近来，中国的一些政府部门和公众似乎热心于通过呼吁“向诺贝尔奖进军”来推进基础科学。[20]但对于中国科学的真正支持者，特别是政府中的科技政策

制定者来说，记住爱因斯坦的下面这两句话是很重要的：

科学的进步源于人类对知识的求索，而极少源于人类对实际目标的追求。倘若迫使科学服务于实用目的，科学将会停滞不前。[21]

# 缩略语

AEP: Albert Einstein Papers, Special Collections, Mugar Library, Boston University, Boston, MA. Photocopy.

*CHOC*: *The Cambridge History of China*. Cambridge: Cambridge University Press.

*DSB*: Gillispie, Charles C., editor-in-chief, *The Dictionary of Scientific Biography*, 15 vols + index volume. New York: Charles Scribner's Sons, 1970—1980.

*HSPS*: *Historical Studies in the Physical Sciences*.

*HSPBS*: *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*.

# 注　　释

## 前言

1. 中国新闻媒体对霍金 2002 年访华的报道，可在下述网址查到：http://tech.sina.com.cn/focus/hawking.shtml（访问于 2004 年 1 月 21 日）.

## 第 1 章　西方物理学传入中国

1. Einstein to J.S. Switzer, April 23, 1953, AEP, 61—381. 有关此信的背景资料，见 Arthur F. Wright to Derek J. de Solla Price, October 20, 1959, AEP, 61—382. 爱因斯坦回信的中译文参考了许良英和方舟子的译文（许良英，王瑞智编. 走近爱因斯坦. 沈阳：辽宁教育出版社，2005. 187；方舟子. 爱因斯坦被误解了. http://scitech.people.com.cn/GB/25509/43673/43674/3370511.html. 网上查阅日期：2005 年 6 月10 日）.

2. 罗光. 利玛窦传. 第 2 版. 台北：先知出版社，1972. 227—228.

3. 江文汉. 明清间在华的天主教耶稣会士. 上海：知识出版社，1987. 28.《几何原本》是欧几里得 *Elements* 的中译本，由皈依基督教的中国官员徐光启与利玛窦合作翻译. 翻译所根据的底本是罗马学院著名数学家克拉维乌斯（Clavius）的拉丁文本，利玛窦曾于 1572 至 1577 年在罗马学院学习. 有关利玛窦之科学贡献的简述见于 Arnaldo Masotti, "Matteo Ricci," in *DSB*, 11: 402—403.

4. Matteo Ricci, *Opere storiche*, ed. Macerata Tacchi-Venturi, 2 vols. (1910—1913), 5, 69. 转引自 Henri Bernard, *Matteo Ricci's Scientific Contribution to China*, trans. Edward C. Werner (Peiping: Henri

Vetch, 1935), 67.

5. Bernard, *Matteo Ricci's Scientific Contribution to China*, 67.

6. 徐光启原本想完成《几何原本》余下各卷的翻译，但利玛窦"因渴望将时间花在更为重要的宗教事务上"，让徐光启"等着先看看中国学者对头几卷的反映，再翻译余下部分".见 Bernard, *Matteo Ricci's Scientific Contribution to China*, 68.

7. Galileo Galilei, "The Assayer," in *The Controversy on the Comets of 1618* (Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1960), 183—184.中译文转引自 S·德雷克·伽利略.唐云江译.北京：中国社会科学出版社，1987.123—124.

8. Isaac Newton, *The Principia*, trans. Andrew Motte, *Great Minds Series* (Amherst, N.Y.: Prometheus Books, 1995), 3.中译文参考了牛顿.自然哲学之数学原理.王克迪译.西安：陕西人民出版社，2001.2.

9. Einstein to J. S. Switzer, April 23, 1953, AEP, 61—381.

10. 有关17世纪的中国天文学研究中应用几何模型的情况，可参见江晓原，钮卫星.天文西学东渐集.上海：上海书店，2001.361—362；以及席文(Nathan Sivin), "Wang Hsi-shan"（王锡阐）, in *DSB*, 14:160.

11. 有关佛教经典翻译的历史情况及相关参考文献，见 David Wright, "The Translation of Modern Western Science in Nineteenth-Century China, 1840—1895," *Isis* 89, no.4 (1998): 654.

12. 利玛窦.译几何原本引.见徐宗泽编.明清间耶稣会士译著提要.北京：中华书局，1989.262.

13. 董光璧主编.中国近现代科学技术史.长沙：湖南教育出版社，1997.2.董光璧认为16世纪晚期是中国科学现代化的开端，利玛窦来华是他的两个论据之一.另一论据是明朝晚期中国传统科学的社会化.

14. Jonathan Spence, *To Change China: Western Advisers in China 1620—1960* (Boston: Little, Brown and Company, 1969), 8.类似的说法亦见于 Pasquale M. D'Elia, *Galileo in China: Relations through the Roman College between Galileo and the Jesuit Scientist-Missionaries (1610—1640)*, trans. Rufus Suter and Matthew Sciascia (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1960), 5—6.

15. 此处邓玉函和汤若望的姓名的西文拼写及生卒年代皆依据荣振华(Joseph Dehergne)的说法.见荣振华.在华耶稣会士列传及书目补编.耿昇译.中外关系史名著译丛.北京：中华书局，1995.599，603.

16. Joseph Needham, *Science and Civilization in China* (Cambridge: The Cambridge University Press, 1970), 3: 437.

17. 有关耶稣会士著作的统计数字，引自钱存训 (Tsuen-Hsuin

Tsien)，“Western Impact on China Through Translation，” *The Far Eastern Quarterly* 13，no. 3 (1954)：307.

18. 钱存训的统计中列有 6 部物理学著作，但并不清楚他在分类时是如何界定“物理学”的. 中国历史学家王冰的统计则只列有 5 部，见王冰. 明清时期(1610—1910) 物理学译著书目考. 中国科技史料，1986，7 (5)：7—10.

19. 罗光. 利玛窦传. 116—117.

20. 利玛窦没有介绍关于棱镜色散的解释，也不是第一个将棱镜带到中国的人. 在西方，牛顿于 1660 年代曾借助于棱镜研究了光的颜色，并在 1670 年代给出了他的解释. 但牛顿的研究工作可能直到 19 世纪才传入中国. 见王锦光，洪震寰. 中国光学史. 长沙：湖南教育出版社，1986. 144.

21. 阳玛诺. 天问略，明神宗万历四十三年 (1615). (台湾) 故宫博物院图书馆清文渊阁《四库全书》本. 文中有关望远镜的章节也见于刘昭民. 中华物理学史. 见陈立夫编. 中华科学技艺史. 台北：台湾商务印书馆，1987. 375；以及 D'Elia，*Galileo in China*，17—19.

22. D'Elia，*Galileo in China*，33；王锦光，洪震寰. 中国光学史. 145—146.

23. Spence，*To Change China*，7—8.

24. 汤若望在编写《远镜说》时，可能参考了 Girolamo Sirturi 的 *Telescopium*，*Sive ars perficiendi novum illud Galilaei Visorium Instrumentum ad Sidera* (1618，Frankfurt). 但他并非直接翻译 Sirturi 的著作. 见 Joseph Needham and Lu Gwei-djen，“The Optick Artists of Chiang Su，” *The Proceedings of the Royal Microscopical Society* 2，pt. 1 (1967). 引自王锦光，洪震寰. 中国光学史. 193.

25. 王锦光，洪震寰. 中国光学史. 145—146.

26. 刘昭民. 中华物理学史. 375—384.

27. 王锦光，洪震寰. 中国光学史. 146；刘昭民. 中华物理学史. 378—379；王冰. 明清时期物理学译著书目考. 8.

28. 1629 年，徐光启尝试制作 3 架望远镜，但都没有成功. 不过，他用望远镜观察了 1631 年的日食，这是中国历史上第一次类似的观测记载. 江晓原. 天文学的传入及影响. 见中国近现代科学技术史. 68；王锦光，洪震寰. 中国光学史. 160；Needham and Lu，“The Optick Artists of Chiang Su，” *The Proceedings of the Royal Microscopical Society* 2，pt. 1 (1967). 引自王锦光，洪震寰. 中国光学史. 193.

29. 郭永芳. 清初章回小说《十二楼》中的一份珍贵光学史料. 中国科技史料，1988，9 (22)：87；李渔 (原著)，崔子恩 (校点). 觉世名言十二楼. 见刘世德主编. 中国话本大系. 南京：江苏古籍出版社，1989. 59—82.

30. 王冰. 明清时期物理学译著书目考. 9. 有关南怀仁及 17、18 世纪中

国拥有的欧洲天文仪器的详细历史，参见张柏春. 明清测天仪器之欧化——17、18世纪传入中国的欧洲天文仪器技术及其历史地位. 沈阳：辽宁教育出版社，2000. 特别是161—273页.

31. 罗光. 利玛窦传. 116，119；王冰，“Several Opinions on Spreading the Western Knowledge of Mechanics to China in the Seventeenth Century，”（第8届中国科学史国际会议上提交的论文，德国柏林，8月23—28日，1998），1.

32. Spence，*To Change China*，11.

33. 方豪. 王徵之事迹及其输入西洋学术之贡献. 方豪六十自定稿. 台北：学生书局，1969. 319—378. 进士和举人分别是通过科举考试可获取的最高级和第二级功名.

34. 钱存训，“Western Impact on China Through Translation，”309；王冰. 明清时期物理学译著书目考. 9.

35. Alexander Wylie，“Translation of Whewell's Elementary Treatise on Mechanics，”见胡威立. 重学. 李善兰，艾约瑟译. 第3版. 2卷本. 上海：1867.

36. 刘昭民. 中华物理学史. 373.

37. 王冰. 明清时期物理学译著书目考. 9. 此书首次介绍了伽利略于1597年发明的比例规（严敦杰. 伽利略的工作早期在中国的传布. 科技史集刊，1964，7:22）.

38. 王冰. 明清时期物理学译著书目考. 9.

39. 严敦杰. 伽利略的工作早期在中国的传布. 18—21. 亦见于王冰. 明清时期物理学译著书目考.

40. Needham，*Science and Civilization in China*，3：447；江晓原. 天文学的传入及影响. 54.

41. 这似乎支持这样的观点：在17世纪早期，中国在发展现代科学的基础条件方面，并未落后欧洲太多. 差距是在此后的两百年内拉大的.

42. 第谷体系是哥白尼体系和托勒玫体系的一种折衷，它将地球置于宇宙中心，太阳和月亮围绕地球运动，而五大行星绕太阳运转.

43. 江晓原. 天文学的传入及影响. 54—63.

44. 同上，63—65.

45. Tsien，“Western Impact on China Through Translation，”307.

46. Jonathan Spence，*The Search for Modern China*（New York：W. W. Norton & Co.，1999），71—72.

47. 同上，64.

48. 1773年，教皇克雷芒十四世解散了耶稣会，这是在华耶稣会士遭到的最后一击. 教皇庇护七世于1814年重建耶稣会，此后耶稣会士又重新在中

国出现.

49. 熊月之曾列出早期基督教传教士出版的中文书刊目录（1811—1842），其中只有一本著作与天文学有关. 见熊月之. 西学东渐与晚清社会. 上海：上海人民出版社，1994.134—141（表5）.

50. 有关在华新教徒早期的历史，见李志刚. 基督教早期在华传教史. 台北：台湾商务印书馆，1985.262—266. 关于中国知识分子对新教出版物的反应，见 Tsien，"Western Impact，" 310—311.

51. 有关这些条约的一般讨论见 Spence，*The Search*，161. 与英国签订的第一个条约《南京条约》的全文见 Godfrey Hertslet，*Treaties etc. Between Great Britain and China and between China and Foreign Powers*，2 vols.（London，1908），1：7—12. 有关中美《望厦条约》的讨论见 H. B. Morse，*The International Relations of the Chinese Empire*（Shanghai，1910），1：330.（引自 Spence，*The Search*，752，nn.15，16.）

52. 例如合信的《天文略论》（1849）和哈巴安德（Andrew P. Happer）的《天文问答》（1949）. 参见熊月之. 西学东渐与晚清社会. 158，177.

53. 不知为何，中国文献显示欧几里得的《几何原本》有15卷，英译本却只有13卷.

54. 王冰. 明清时期物理学译著书目考. 12.

55. Alexander Wylie，*Chinese Researches*（1897；reprint Taipei：Cheng-Wen Publishing Co.，1966），1—2.

56. 这6部著作分别是：《数学启蒙》（*Compendium of Arithmetic*，1853），《续几何原本》（*Supplementary Elements of Geometry*，1857），《重学浅说》（*Popular Treatise on Mechanics*，1858），《代数学》（*Treatise on Algebra*，1859），《代微积拾级》（*Elements of Analytical Geometry and of the Differential and Integral Calculus*，1859）和《谈天》（*Outlines of Astronomy*，1859）. 参见 Alexander Wylie，*Memorials of Protestant Missionaries to the Chinese：Giving a List of Their Publications，and Obituary Notices of the Deceased. With Copious Indexes*.（上海：美华书馆，1867），173—175.

57. 见 William Muirhead，*China and the Gospel*（London：James Nisbet and Co.，1870），193.

58. Wann-Sheng Horng，"Li Shanlan：The Impact of Western Mathematics in China During the Late 19th Century"（Ph. D. diss.，The City University of New York，1991），58，60，62. 另见李迪. 十九世纪中国数学家李善兰. 中国科技史料，1982，3：15.

59. Muirhead，*China and the Gospel*，193；Horng，"Li Shanlan"，62；王扬宗. 新教传教士的科学传播. 见董光璧主编. 中国近现代科学技术史.

长沙：湖南教育出版社，1997.181—182.

60. Horng 博士在他的论文里也暗示了这一点. 见 Horng, "Li Shanlan," 311.

61. 李善兰，伟烈亚力. 续几何原本. 1865. 序. 引自 Horng, "Li Shanlan," 61. 另见王扬宗. 新教传教士的科学传播. 181.

62. 伟烈亚力翻译《几何原本》时，所依据的并不是希腊文原本，而是一个英文译本，可能是巴罗（Isaac Barrow, 1630—1677）翻译的. 在翻译过程中，李善兰订正了英译本里的许多严重错误. 伟烈亚力因此认为，"异日西士欲求是书善本，当反访诸中国矣."（见王扬宗. 新教传教士的科学传播. 181—182）.

63. Wylie, *Memorials of Protestant Missionaries to the Chinese*, 173.

64. 王冰. 明清时期物理学译著书目考. 4.

65. 韩琦.《数理格致》的发现——兼论 18 世纪牛顿相关著作在中国的传播. 中国科技史料，1998，19（2）：81，脚注. 到光绪年间，《谈天》至少重印了 13 次. 见孙维新. 泰西格致之学与近刻翻译诸书详略得失何者为最要论. 格致书院课艺：格致类. 光绪年间刊行. 引自戴念祖，周嘉华编.《原理》——时代的巨著. 峨嵋：西南交通大学出版社，1988.86.

66. Tsien, "Western Impact on China Through Translation," 312；王扬宗. 新教传教士的科学传播. 182—183；李俨，杜石然. 中国数学简史. 译自 John N. Crossley and Anthony W.-C. Lun（Oxford: Clarendon Press, 1987），257. 关于 19 世纪西方代数和微积分传入中国的过程及其对中国数学的影响，读者可在胡明杰的博士论文 "Merging Chinese and Western Mathematics: The Introduction of Algebra and the Calculus in China, 1859—1903"（Ph.D., diss., Princeton University, 1998）中找到最新和最深入的讨论.

67. John M. Dubbey, "Augustus De Morgan," in *DSB*, 4: 35. 德·摩根的原书名为 *The Elements of Algebra Preliminary to the Differential Calculus, and Fit for the Higher Classes of Schools etc.*（London, 1835）.

68. Gisela Kutzbach, "Elias Loomis," in *DSB*, 8: 487.

69. Elizabeth Garber, *The Language of Physics: The Calculus and the Development of Theoretical Physics in Europe, 1750—1914*（Boston: Birkhauser, 1999）.

70. Alexander Wylie, "Translation of Herschel's Outlines of Astronomy," 伟烈亚力，李善兰. 谈天. 3 卷本. 上（1859）：ii—iii（笔者所用的是容闳于 1911 年，即他去世的前一年捐赠给耶鲁大学的个人藏书）. 又见Wylie, *Chinese Researches*, 12.

71. Hu, "Merging Chinese and Western Mathematics," 102.

72. 胡道静，王锦光. 墨海书馆. 中国科技史料，1982，3（2）：56；王扬宗. 新教传教士的科学传播. 182—183. 《光论》所依据的原文不可考.

73. 李迪. 十九世纪中国数学家李善兰. 16；王扬宗. 新教传教士的科学传播. 184. 《重学浅说》所依据的原文不可考.

74. 1858 年以前，惠威尔的《初等力学》以不同版本重印过多次，李善兰和艾约瑟是根据哪一版翻译的《重学》还不清楚.

75. 伟烈亚力之《重学》序.

76. 钱熙辅之《重学》序. 李善兰译完《代微积拾级》肯定比译完《重学》要早，因为惠威尔的《重学》中用到了微积分，李善兰多次指引读者去读《代微积拾级》.

77. 熊月之. 西学东渐与晚清社会. 193.

78. 伟烈亚力之《重学》序.

79. 王冰. 明清时期物理学译著书目考. 4.

80. 根据王冰的《明清时期物理学译著书目考》一文，1866 年版的中译本包含了"流质重学"（即流体力学）的章节. 而我所见到的 1867 年中文版中并无流体力学的内容.

81. 王冰. 明清时期物理学译著书目考. 4.

82. 《重学》内容简介主要参考了王冰. 明清时期物理学译著书目考. 4；胡威立.《重学》；以及 William Whewell, *An Elementary Treatise on Mechanics: Designed for the Use of Students in the University*, 3rd ed., with improvements and additions (Cambridge: Printed by J. Smith, Printer to the University; For J. & J. J. Deighton, and G. B. Whittaker, Ave-Maria Lane, London, 1828).

83. 伟烈亚力之《重学》序. 这里的"叛乱"可能就是指太平天国起义军的攻击.

84. 同上；钱熙辅之《重学》序.

85. Robert E. Butts, "William Whewell," in *Dictionary of Scientific Biography*, ed. Charles C. Gillispie (New York: Charles Scribner's Sons, 1976), 14: 292; Walter F. Cannon, "William Whewell, F. R. S. (1794—1866): Ⅱ. Contributions to Science and Learning," *Notes and Records. Royal Society of London* 19, no. 2 (Dec. 1964): 177.

86. Cannon, "Whewell," 176—177. 不过到 1833 年，"惠威尔放弃了向普通学生推销微积分的努力，《初等力学》第 4 版将需要微积分的内容挪出来单独编成一卷"（Cannon, "Whewell," 177）. 由于其中译本《重学》包含微积分内容，其翻译的底本应该是前 3 版之一种.

87. 韩琦.《数理格致》的发现. 81，84.

88. John Fryer, "An Account of the Department for the Translation

of Foreign Books at the Kiangnan Arsenal, Shanghai," *The North China Herald and Supreme Court and Consular Gazette*, January 29, 1880, 78. 导致翻译未完成的另一个可能原因是，伟烈亚力和傅兰雅在科学上都是自学成才的，读懂《原理》对他们来说相当困难. 有证据表明，傅兰雅曾试图回避与数学相关的学科，如物理学和天文学. [见 David F. A. Wright, "The Transmission of Western Science into China 1840—1900" (Ph. D. diss., London University, 1995), 321.]因此，翻译未完成很可能只是因为伟烈亚力和傅兰雅译不下去了.

89. 《原理》的中译本名称当为《数理格致》，而不是以前认为的《奈端数理》. 见韩琦.《数理格致》的发现. 84—85. 有关中译本的内容范围见 Fryer, "An Account," 78.

90. 这四章是：1. 论首末比例为后诸题之证；2. 论心力所生之动；3. 论体在圆锥诸曲线道，以曲线心为力心之向心力；4. 论有心求椭圆抛物双线诸形. 参见韩琦.《数理格致》的发现. 84；以及 Isaac Newton, *The Principia*. 译自 Andrew Motte, *Great Minds Series* (Amherst, New York: Prometheus Books, 1995), "Contents".

91. 华蘅芳因不懂牛顿著作里的科学内容，未能对李善兰的译稿进行校订. 译稿后来遗失，可能是梁启超在 1898 年的戊戌政变中丢失的. 见戴念祖. 梁启超丢失《奈端数理》译稿. 中国科技史料，1998，19 (2)：86.

92. Wylie, *Memorials of Protestant Missionaries to the Chinese*, 126—127. 合信曾在伦敦学习医学，获学士学位，后于 1839 年来到中国. 他于 1849 年出版《天文略论》，介绍了欧洲的最新天文学进展，包括此前 3 年发现的海王星.

93. 王冰. 明清时期物理学译著书目考. 12；熊月之. 西学东渐与晚清社会. 156.

94. 傅兰雅和他在江南制造局翻译馆的同事们尽量采用墨海书馆的术语. 见王扬宗. 新教传教士的科学传播. 184.

95. 王扬宗. 新教传教士的科学传播. 184.

96. 王扬宗认为墨海书馆消亡于 1860 年，但根据熊月之的说法，墨海书馆在 1870 年代仍然存在. 尽管墨海书馆何时关闭尚不清楚，但学者们似乎有一个共识：到 1860 年，墨海书馆作为传教士翻译作品出版中心的地位已由美华书馆取代. 见王扬宗. 新教传教士的科学传播. 184；熊月之. 西学东渐与晚清社会. 187—188；以及 Tsien, "Western Impact," 313.

97. James Thomas, "Biographical Sketch of Alexander Wylie," in Wylie, *Chinese Researches*, 4；王扬宗. 新教传教士的科学传播. 184.

98. 李善兰于 1860 年 5 月前往苏州，担任江苏巡抚徐有壬的幕宾. 王韬因向太平军献策而被清政府通缉，于 1862 年流亡香港. 见 Horng, "Li

ShanLan," 79, 82；熊月之.西学东渐与晚清社会.278.

99. 熊月之.西学东渐与晚清社会.188；Tsien, "Western Impact," 313.

100. Philip A. Kuhn, "The Taiping Rebellion," in *CHOC*, 264.

101. Ting-Yee Kuo, "Self-Strengthening: the Pursuit of Western Technology," in *CHOC*, 491.

102. 恭亲王等.奏设同文馆折，筹办夷务始末：同治朝.4（8）：29—35.引自舒新城.中国近代教育史资料.第1版.3卷本.1961.北京：人民教育出版社，1961年第1版，1979年重印.117—121.有关同文馆及其翻译作品的详细情况，见 Knight Biggerstaff, *The Earliest Modern Government Schools in China*, 1st ed. (Ithaca, New York: Cornell University Press, 1961), 94—153；熊月之.西学东渐与晚清社会.301—333；黎难秋.中国科学文献翻译史稿.合肥：中国科学技术大学出版社，1993.92—98；苏精.清季同文馆及其师生.台北：苏精，1985；孙子和.清代同文馆之研究.见王云五编.嘉新水泥公司文化基金会丛书.台北：嘉新文化基金会，1977.

103. 《格物入门》的底本不详（见王冰.明清时期物理学译著书目考.13），但根据 Reardon-Anderson 的说法，《格物入门》为丁韪良自行编纂，并非据已有的文献直接翻译而来.[James Reardon-Anderson, *The Study of Change: Chemistry in China, 1840—1949* (Cambridge: Cambridge University Press, 1991), 34.]

104. Peter Duus, "Science and Salvation in China: The Life and Work of W.A.P. Martin (1827—1916)," in *American Missionaries in China*, ed. Kwang-Ching Liu (Cambridge, Mass.: East Asian Research Center, Harvard University, 1966), 12.

105. 傅兰雅于1863—1864年在同文馆任教，后丁韪良接替他的教职.见 W.A.P. Martin, *A Cycle of Cathy or China, South and North*, 3rd ed. (New York: Fleming H. Revell Company, 1900), 296—297；《同文馆题名录》记历任汉洋教习.朱有瓛编.中国近代学制史料.教育科学丛书.上海：华东师范大学出版社，1983.38.后者是根据1898年出版的《同文馆题名录》编纂的.

106. David F.A. Wright, "The Transmission of Western Science into China 1840—1900" (Ph.D Diss., London University, 1995), 267.

107. 骆炳贤，何汝鑫.中国物理教育简史.长沙：湖南教育出版社，1991.57；王冰.明清时期物理学译著书目考.13.

108. 王锦光，洪震寰.中国光学史.150.

109. 《格物入门》于1866年在北京出版，3年后在日本重印，1879年再次在日本重印，并加上注解（见王冰.明清时期物理学译著书目考.13）.因此，

中国也充当了当时西方科学传入日本的“中转站”.

110. 骆炳贤，何汝鑫. 中国物理教育简史. 57.

111. 19 世纪末，中国学者梁启超评价丁韪良的《格物入门》说：“无新奇之意……而译文亦劣，可不必读.”（梁启超. 读西学书法. 10. 引自熊月之. 西学东渐与晚清社会. 526）.

112. 魏允恭. 江南制造局记. 见沈云龙编. 近代中国史料丛刊（第四十一辑）. 台北：文海出版社，1905，第 404 卷：195—209.

113. 有关江南制造局翻译馆及其职员的详细资料，原始文献来源包括魏允恭. 江南制造局记（特别是 173—191 页），以及 John Fryer，“An Account of the Department for the Translation of Foreign Books at the Kiangnan Arsenal, Shanghai,” *The North China Herald and Supreme Court and Consular Gazette*, January 29, 1880, 77—81. 二手文献来源包括 Wright，“Transmission of Western Science”；Reardon-Anderson, *Study of Change*, 30；王扬宗. 江南制造局翻译馆史略. 中国科技史料，1988，9（3）：68；以及王扬宗. 科学书籍译刊. 见董光璧主编. 中国近现代科学技术史. 长沙：湖南教育出版社，1997. 245—246.

114. 王扬宗. 科学书籍译刊. 246.

115. 有关徐寿生平及成就的原始文献来源为赵尔巽等编. 清史稿. 北京：中华书局，1977. 46（13）：929—931；闵尔昌. 碑传辑补. 台北：文海出版社，1973. 第 43 卷：12b—18b；杨模. 锡金四哲汇存. 无锡，1910. 最近有关徐寿的著作，见杨根编. 徐寿和中国近代化学史. 北京：科学技术文献出版社，1986.

116. 徐寿未能中乡试，其中可能有多重原因. 第一，徐寿父亲早逝，家庭经济拮据，可能影响了徐寿读书应考. 第二，无锡以杰出学者辈出而著称，由于在一个地区只能取中一定名额的学生，徐寿面临的竞争要比其他许多地区的考生所面临的更为激烈. 最后，徐寿显然对科举没有多大兴趣.

117. Reardon-Anderson, *Study of Change*, 19.

118. David Wright, “Careers in Western Science in Nineteenth-Century China: Xu Shou and Xu Jianyin,” *Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland* 5, no. 1 (1995): 55.

119. 同上，67—69.

120. 同上，55.

121. 同上，76. 1880 年代中期以后，两人的关系恶化.

122. 同上，77—78，79—80，85.

123. 有关傅兰雅生平的详细叙述，见 Wright，“Transmission of Western Science,” 308—319. 相关信息也见于 Reardon-Anderson, *Study of Change*, 25—27. 除非特别注明，此处有关傅兰雅生平的介绍均根据这两份

文献.

124. Wright, “Transmission of Western Science,” 310, 334.

125. 熊月之.西学东渐与晚清社会.573—574.

126. Fryer to Susy (11th July, 1868) (Fryer Papers: Box 1 Folder 3; held at the Bancroft Library, University of California, Berkeley), quoted in Wright, “Transmission of Western Science”, 327.

127. Wright, “Transmission of Western Science,” 321.

128. Wright, “The Transmission of Western Science,” 334; Reardon-Anderson, *The Study of Change*, 25.

129. Tsien, “Western Impact on China,” 317.

130. Fryer, “Account of the Department for the Translation of Foreign Books at the Kiangnan Arsenal,” 81.

131. 据王扬宗的说法，江南制造局翻译馆于1913年关闭.见王扬宗.科学书籍译刊.246.

132. Reardon-Anderson, *Study of Change*, 36.王扬宗认为江南制造局翻译馆出版的译作超过180部.见王扬宗.科学书籍译刊.246

133. Reardon-Anderson, *Study of Change*, 36.

134. 物理学译作包括丁铎尔的《声学》(1874)和《光学》(1870)，亨利·诺德(Henry M. Noad，旧译瑙埃德)的《电学》(1879)，莫顿(William J. Morton，旧译莫耳登)的《通物电光》(1899).在伦琴发现X射线后仅仅4年，这一成果就被介绍到中国.

135. Roy MacLeod, “John Tyndall,” in *DSB*, XIII: 521.

136. 同上，521，524.

137. John Tyndall, *Sound*, 2nd ed. (London: Longmans, Green and Co., 1869).见王冰.明清时期物理学译著书目考.6.

138. 以下以《声学》表示其英文版，中文版另加注“中译本”.

139. John Tyndall, *Sound: A Course of Eight Lectures Delivered at the Royal Institution of Great Britain* (New York: D. Appleton and Company, 1867), Preface, ix.

140. MacLeod, “John Tyndall,” 522, and Tyndall, *Sound* (1867), Preface, ix—x.

141. Tyndall, *Sound* (1867), x, cover page.

142. W.F. Bynum, E.J. Browne, and Roy Porter, eds., *Dictionary of The History of Science*, 1984 reprint ed. (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1981), 378.

143. John Tyndall, *Sound*, third, revised and enlarged ed. (New York: D. Appleton and Company, 1898), 7.

144. 王冰.明清时期物理学译著书目考.6.

145. 关于《声学》的影响，见熊月之.西学东渐与晚清社会.505.有关《声学》低廉的印刷成本，见 Tyndall， *Sound* (1898) ， 6.

146. 王冰.明清时期物理学译著书目考.6;徐维则，顾燮光.增版东西学书录，声学第十六，16 (引自熊月之.西学东渐与晚清社会.505) .

147. Tyndall， *Sound* (1898) ， 6.

148. Wright， “Career in Western Science，” 54.

149. Wright， “Transmission of Western Science，” 364.有关徐寿对音乐的研究，以及他给丁铎尔的信，详细讨论见 Wright， “Career in Western Science，” 69—71.

150. John Fryer， “Acoustics in China，” *Nature：A Weekly Illustrated Journal of Science* 23 (March 10， 1881) ：448.中译文根据王扬宗的译文修订而成.见汪广仁编.中国近代科学先驱徐寿父子研究.北京：清华大学出版社，1998.17—18.

151. 根据 Wright 博士的研究，“丁铎尔没有回复傅兰雅的信，并不令人奇怪.这封信的发表想必使丁铎尔（他这个人是出了名的敏感）深感羞辱……傅兰雅的信在《自然》上发表之后，在以后的《声学》新版本中，所有提到傅兰雅的地方，都被删掉了.” (见 Wright， “Careers in Western Science，” 71.)

152. Fryer， “Acoustics in China，” 448—449.相关中译文引自汪广仁编.中国近代科学先驱徐寿父子研究.17， 18. (笔者仅在个别词汇上做了改动)

153. 金楷理是德裔美国人，起初他作为传教士于 1869 年开始在江南制造局工作，1878 年离开江南制造局去为徐建寅（在其访欧期间）当翻译（见 John Fryer to George Fryer， December 7， 1869 in Fryer Papers， Box Ⅰ， Folder 4) .引自 Wright， “Career in Western Science，” 79， footnote 159.

154. 郑复光 (1780—约 1853) 于 1847 年出版几何光学专著《镜镜诊痴》.该书主要根据他自己的研究，建立了一个合乎逻辑的几何光学综合体系.邹伯奇 (1819—1869) 也对几何光学作出了重大贡献，于 1874 年出版《格术补》，并独立发明了照相机.有关郑复光和邹伯奇的详细中文资料，见王锦光，洪震寰.中国光学史.170—187；刘昭民.中华物理学史.405—422.

155. 王冰.明清时期物理学译著书目考.6.我在这里加了“大部”二字，因为 10 年以前，丁韪良已在他的《格物入门》中对波动光学和光以太作过初步的介绍.

156. John Tyndall， *Notes of a Course of Nine Lectures on Light*， 1st ed. (London：Longmans， Green， and Co.， 1870) ， 31.

157. Tyndall， *Nine Lectures on Light*.另见王冰.明清时期物理学译著

书目考.6.

158. 杜石然等人错误地把《光学》当作第一部将光以太介绍到中国的著作.见杜石然，林庆元，郭金彬.洋务运动与中国近代科技.沈阳：辽宁教育出版社，1991.471.光以太实际上是丁韪良于1866年在《格物入门》中首次介绍的，见王锦光，洪震寰.中国光学史.150.

159. 丁韪良.格物入门.北京：北京同文馆，1866.引自王锦光，洪震寰.中国光学史.150.

160. Tyndall, *Nine Lectures on Light*, 32.

161. 王锦光，洪震寰.中国光学史.152.

162. 1880年代中期以后，江南制造局翻译馆用于书籍翻译和地图绘制的开支急剧减少，这清楚地显示了它正在衰落（见魏允恭.江南制造局记.487—496的统计表）.

163. 王季烈为江苏人，翻译了一些优秀的物理学和化学著作（见王冰.明清时期物理学译著书目考.11）.

164. Morton and Hammer, *X-rays, or Photography of the Invisible and Its Value in Surgery*. 5th edition, New York: American Technical Book Co., 1896.有关此书的介绍，见熊月之.西学东渐与晚清社会.503—504，541；王冰.明清时期物理学译著书目考.11.

165. 原作者的英文名和有关日期参考了黎难秋.中国科学文献翻译史稿.176.但在黎难秋的书里，克尔的出生年份为1829年，这应当是1824年的误排.[见E.P. Lewis, ed., *The Effects of a Magnetic Field on Radiation: Memoirs by Faraday, Kerr and Zeeman*, *Scientific Memoirs* (New York: American Book Company, 1900), 64.]书籍内容介绍引自王冰.明清时期物理学译著书目考.11.

166. 王冰.明清时期物理学译著书目考.16;王冰.近代早期中国和日本之间的物理学交流.自然科学史研究，1996，15 (3)：231.

167. 王冰.明清时期物理学译著书目考.16;骆炳贤，何汝鑫.中国物理教育简史.60.

168. 王锦光指出了19世纪末向中国介绍西方科学时的一些重大疏漏.他还质疑了这些肤浅的翻译在现代中国科学研究形成过程中发挥的作用.（见王锦光，洪震寰.中国光学史.155）.

169. 梁启超.五十年来中国进化概论.见申报馆编.最近之五十年.上海：申报馆，1922.3.

170. 王扬宗.科学书籍译刊.247.

171. 曲士培，刘兰平.社会变迁与新教育的产生.见董光璧主编.中国近现代科学技术史.长沙：湖南教育出版社，1997.265.

172. 骆炳贤，何汝鑫.中国物理教育简史.33.欧礼斐在北爱尔兰贝尔法

斯特的女王学院获得学士学位和硕士学位.有关欧礼斐的详细介绍，见孙子和.清代同文馆之研究.161—162.

173. 骆炳贤，何汝鑫.中国物理教育简史.33.

174. 史静寰.狄考文和司徒雷登在华的教育活动.第五卷，大陆地区博士论文丛刊.台北：文津出版社，1991.56—69.另见熊月之.西学东渐与晚清社会.293，299.狄考文的生卒年代引自中国社会科学院编.近代来华外国人名辞典.北京：中国社会科学出版社，1981.316.

175. 史静寰.狄考文和司徒雷登在华的教育活动.41—43.

176. Calvin W. Mateer, "The Relation of Protestant Missions to Education," in *Records of the General Conference of the Protestant Missionaries of China, Held at Shanghai, May 10—24, 1877*. (Shanghai: Presbyterian Mission Press, 1877), 176, 179;史静寰.狄考文和司徒雷登在华的教育活动.58.

177. 史静寰.狄考文和司徒雷登在华的教育活动.58，67—68.

178. Spence, *The Search*, 219—220; Joanna Waley-Cohen, *The Sextants of Beijing* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), 197—198.尽管中美两国有条约在先，安纳波利斯海军学院和西点军校均拒绝接受中国留学生.

179. 有关严复生平的更多资料见 Howard L. Boorman, ed., *Biographical Dictionary of Republican China*, 4 vols. (New York: Columbia University Press, 1967), 4: 41—47. 关于严复的专著有 Benjamin I. Schwartz's *In Search of Wealth and Power: Yen Fu and the West* (Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1964).

180. Spence, *The Search*, A64. 有关戊戌维新运动的全面论述，见 John K. Fairbank and Kwang-Ching Liu, eds., *Late Ch'ing, 1800—1911, Part 2*, vol. 11, *CHOC*, Chapter 5.

181. 有关义和团运动历史研究的主要英语著作，见 Paul A. Cohen, *History in Three Keys: The Boxers as Event, Experience, and Myth* (New York: Columbia University Press, 1997) 和 Joseph W. Esherick, *The Origins of the Boxer Uprising* (Berkeley, Los Angeles, and London: University of California Press, 1987).

182. 除其他条款外，清政府还被迫赔款 4.5 亿两白银（按当时汇率折算，约为 3.33 亿美元）.对于岁入仅 2.5 亿两白银的清廷来说，这是一个巨大的数字.[引自 Spence, *Search* (2nd. ed., 1999), 233.]

183. 按旧历，新学制颁布的日期为光绪二十九（农历癸卯）年十一月二十六日.朱有瓛主编.中国近代学制史料.上海：华东师范大学出版社，1992.2 (1): 77—79.清帝谕立停科举以广学校，见舒新城编.中国近代教育史资

料.1961年版重印本.北京：人民教育出版社，1979.1：62—66；曲士培，刘兰平.维新变法与科技教育合法化.见董光璧主编.中国近现代科学技术史.长沙：湖南教育出版社，1997.308—309.

184. 舒新城编.中国近代教育史资料.2：507， 511.

185. 同上，567—568， 571—572.关于清末中国省和府的数量见 Qu Tongzu （Tung-Tsu Chü），*Local Government in China under the Ch'ing* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1962)， 2—3.第二类课程表里的物理学内容有：二年级：力学，物性学，声学，热学；三年级：光学，电学和磁学.

186. 舒新城编.中国近代教育史资料.2：578—579， 600， 602—603.

187. 骆炳贤，何汝鑫.中国物理教育简史.38.

188. Reardon-Anderson, *Study of Change*, 129.

189. 清帝广派游学谕（1901）.光绪朝东华录.北京：中华书局，1958.4：4720.引自陈学恂.田正平编.留学教育.见中国近代教育史资料汇编.上海：上海教育出版社，1991.3—4.

190. 有关中国留日学生的历史综述，参见 *CHOC*， 11：348—353.

191. 黄福庆.清末留日学生.中央研究院近代史研究所专刊（34）.台北：中央研究院近代史研究所，1975.2；Spence, *The Search for Modern China*, 239.

192. Fairbank and Liu, eds., *CHOC*, 11：348.

193. 许多文献在1905年的统计数字上是一致的，但对1906年的数字分歧很大.我参考了以下文献：Fairbank and Liu, eds., *CHOC*, 11：350—351；实藤惠秀.中国人留学日本史.谭汝谦，林启彦译.北京：生活·读书·新知三联书店，1983.451；舒新城.近代中国留学史.上海：上海文化出版社，1989.46；刘秀生，杨雨青.中国清代教育史.见史仲文，胡晓林编.中国全史.88.北京：人民出版社，1994.171.刘秀生和杨雨青对3种不同来源的统计数字进行了比较.

194. 实藤惠秀监修，谭汝谦主编，小川博编辑.中国译日本书综合目录.香港中文大学中国文化研究所书目引得丛刊（一）.香港：中文大学出版社，1980.63.

195. 谭汝谦列出了83本译作，其中9本为物理学书籍.（谭汝谦.中国译日本书综合目录.41，表2；46，表7.）但王冰认为这一时期至少还应有十多本物理学的日文译著（王冰.近代早期中国和日本之间的物理学交流.自然科学史研究，1996，15（3）：231）.有关译自日文的物理学书籍的更多资料，参见王冰.明清时期物理学译著书目考.3—20.

196. 谭汝谦.中国译日本书综合目录.62.

197. 王冰.近代早期中国和日本之间的物理学交流.自然科学史研究，

1996，15（3）：231.

198. 谭汝谦.中国译日本书综合目录.62;傅斯年.译书感言.新潮，1919，1（3）：531—537.引自王冰.近代早期中国和日本之间的物理学交流.231.

199. 王冰.明清时期物理学译著书目考.16—19.

200. 王冰.明清时期物理学译著书目考.16， 11;王冰.近代早期中国和日本之间的物理学交流.231.

201. 骆炳贤，何汝鑫.中国物理教育简史.60;王冰.明清时期物理学译著书目考.16.

202. 骆炳贤，何汝鑫.中国物理教育简史.246—251.

203. 王冰.明清时期物理学译著书目考.16.

204. 戴念祖编.20 世纪上半叶中国物理学论文集粹.引论，3.

205. 张橙华.中国第一部物理学标准词汇.中国科技史料，1993，14（3）：96.

206. 王冰.中国早期物理学名词的审订与统一.自然科学史研究，1997，16（3）：253—262.

207. 曲士培，方光伟.留学和教会大学的科技教育.见董光璧主编.中国近现代科学技术史.长沙：湖南教育出版社，1997.347；黄福庆.清末留日学生.75.

208. 刘秀生，杨雨青.中国清代教育史.169.

209. 同上，166.

210. 戴念祖编.20 世纪上半叶中国物理学论文集粹.13.

211. 陈学恂.中国近代教育大事记.上海：上海教育出版社，1981.134.

212. 谢振声.中国近代物理学的先驱者何育杰.中国科技史料，1990，11（1）： 36—40.

213. 1918 年北京大学文理法科改订课程一览，见朱有瓛主编.中国近代学制史料.上海：华东师范大学出版社，1992.3（2）：117.

214. 何育杰.安斯顿相对论.北京大学月刊，1921 年 2 月，1（8）： 1—18；谢振声.中国近代物理学的先驱者何育杰.38—39.

215. Arthur H. Smith， *China and America To-day: A Study of Conditions and Relations* （New York：Fleming H. Revell Company， 1907），213—215.中译文参考了“1906 年美国伊利诺大学校长詹姆士给美国总统西奥多·罗斯福的备忘录”，见清华大学校史研究室编.清华大学史料选编.北京：清华大学出版社，1991.1：72.

216. 舒新城.中国近代教育史资料.3：1113—1117； Spence， *The Search for Modern China*， 1 ed. （New York：W. W. Norton & Company，1990）， 283.

217. 曲士培，方光伟.留学和教会大学的科技教育.见董光璧主编.中国

近现代科学技术史.长沙：湖南教育出版社，1997.347—348.

## 第2章　中国拥抱相对论

1. Sigeko NISIO, "The Transmission of Einstein's Work to Japan," *Japanese Studies in the History of Science*, no. 18 (1979): 1.一些日本学者提出，早在爱因斯坦于1905年发表狭义相对论后不久，桑木彧雄就已开始研究相对论.见James R. Bartholomew, *The Formation of Science in Japan: Building a Research Tradition* (New Haven, Conn.: Yale University Press, 1989), 179.

2. Sigeko Nisio, "The Transmission of Einstein's Work to Japan," 4—6.有关石原纯的生平，参考了西川哲治等编.物理学辞典（修订本）.东京：培风馆，1992.75.感谢中田仁（Hitoshi Nakada）博士帮助作者将有关的日文翻译成英文.关于石原纯的一份更早但却可能更为权威的传略为Tetu Hirosige, "Jun Ishiwara," in *DSB*, Ⅶ: 26—27.关于石原纯1912年以前发表的相对论研究论文目录，参见Jun Ishiwara, "Bericht ueber die Relativitaetstheorie," *Jahrbuch der Radioaktivitaet und Elektronik* 9 (1912): 560—569.

3. 许崇清.再批判蔡孑民先生信教自由会演说之订正文并质问蔡先生.学艺，1917年9月，2:211—215.孑民是蔡元培的字.应当指出的是，许崇清在此并没有使用"相对论"这一术语，而是采用了译自德文Relativitätsprinzip的"相对性原理".周昌寿认为许崇清的文章是中国最早有关相对论的文献之一，戴念祖更进而称许崇清是最早提到相对论的中国人.详见周昌寿.相对论原理概观.东方杂志，1922年12月25日，19 (24): 8；戴念祖.爱因斯坦在中国——记1922—1923年间爱因斯坦两次路过上海和相对论在中国早期的传播；赵中立，许良英编.纪念爱因斯坦译文集.上海：上海科学技术出版社，1979.402.

4. 此处及后文中有关许崇清生平的资料主要取自以下来源.露莎.许崇清.见中国现代教育家传.长沙：湖南教育出版社，1986.329—341；徐友春.民国人物大辞典.石家庄：河北人民出版社，1991.839.

5. 在武昌，许崇清结识了黄兴和宋教仁.与这二位国民党元老的友谊影响了许崇清的政治倾向.

6. 许崇清.再批判蔡孑民先生.215.

7. 丙辰学社成立于1916年12月，是年为农历丙辰年，由此得名.该社于1923年6月改称为中华学艺社.有关中华学艺社的更详细的情况，参见中华学艺社沿革小史.学艺，1933年3月30日，12（学艺百号纪念增刊）:1.另外亦可参见"五四"时期期刊介绍.沈阳：生活·读书·新知三联书店，1979.3:346.关于中华学艺社和《学艺》杂志的最新研究，参见范岱年.一个

曾致力于人文与科学交融的学术团体及其刊物. 科学文化评论，2004，1（3）：68—85.

8. 适夷. 说学艺. 学艺. 1917年4月，1（1）：3—5；君毅. 发刊词. 学艺，1917年4月，1（1）：1—2.

9. 蔡元培. 蔡孑民先生致新青年记者书. 学艺，1917年9月，1（2）：216.

10. 许崇清. 再批判蔡孑民先生. 211—215. 应当注意，许崇清将爱因斯坦1905年发表的狭义相对论称为“相对性原理”，这在早期相对论研究者中并不罕见. 爱因斯坦本人直到1907年才接受以“相对论”（德文为Relativität）作为其理论的新名称，然而即使在那之后的好几年，他仍继续称其理论为“相对性原理”（德文为Relativitätsprinzip）. 有关爱因斯坦相对论名称演化过程的讨论，参见John Stachel，ed.，*Einstein's Miraculous Year: Five Papers That Changed the Face of Physics*. （Princeton，N.J.：Princeton University Press，1998），102.

11. 许崇清. 再批判蔡孑民先生. 213，214.

12. 同上.

13. 李芳柏. 奈端力学与非奈端力学. 国立武昌高等师范学校数理学会杂志，1918年5月15日，1：23—29.

14. Ota Chikai，ed.，*A Fifty-year History of The Tokyo School of Physics* （in Japanese）（Tokyo：The Tokyo School of Physics，1929），224；Kenkichiro Koizumi，“The Emergence of Japan's First Physicists：1868—1900，” *Historical Studies in the Physical Sciences* 6（1975）：39—40. 作者感谢杨舰博士帮助指出并找到以上文献. 关于桑木彧雄的文章，见Nisio，“The Transmission of Einstein's Work to Japan，” 1 脚注2.

15. Ota，*The Tokyo School of Physics*，224；人物传：李芳柏. 见潮州市地方志编纂委员会. 潮州市志. 韶关：广东人民出版社，1995. 1886；王郁之. 武昌高等师范学校纪略. 武汉文史资料. 1986，24：8—9. 根据我与日本东京的杨舰博士的通信，李芳柏在第一高等学校完成了预备课程，随后被分派到第三高等学校（1998年11月9日杨舰博士来信）.

16. 李芳柏. 奈端力学与非奈端力学. 23.

17. 同上.

18. 本段内容摘引自Henry A. Boorse and Lloyd Motz，“Walter Kaufmann（1871—1947），” in *The World of the Atom*，ed. Henry A. Boorse and Lloyd Motz（New York：Basic Books，Inc.，1966），502—506.

19. J.J.Thomson，“On the Electric and Magnetic Effects Produced by the Motion of Electrified Bodies，” *The London，Edinburgh，and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*，5th ser. 11，no. 68（April

1881) : 234.

20. Stanley Goldberg, "Max Abraham," in *DSB*, 1: 24.

21. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.24.在李芳柏的讲稿中，横向质量 transverse mass 错写成了 transversal mass.有关考夫曼的数据，参见 W. Kaufmann, "Die magnetische und elektrische Ablenkabarkeit der Bequerelstrahlen und die scheinbare Mass der Elektronen," *Nachrichten von der Koenigl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Goettingen, Mathematisch-physikalische Klass* 2 (1901), 152.李芳柏的表中最后一行的 $2.85 \times 10^{10}$ cm/s 可能是一个印刷错误，应为考夫曼论文中的 $2.83 \times 10^{10}$ cm/s.在引用考夫曼的数据时，李芳柏还改变了表中的数据次序，将数据从小到大排列.

22. 但是，某些物理教科书声称有关这一课题的研究提供了"相对论的第一个实验证明"则是夸大其词.参见 Tetu Hirosige, "The Ether Problem, the Mechanistic Worldview, and the Origins of the Theory of Relativity," *Historical Studies in the Physical Sciences* 7 (1976) : 75—76.

23. Albert Einstein, "On the Electrodynamics of Moving Bodies," in Albert Einstein et al., *The Principle of Relativity* (New York: Dover Publications, Inc., 1952), 61—65.

24. Walter Kaufmann, "Über die Konstitution des Elektrons," *Sitzb. Preuss. Akad. Wiss.* (1905), 945—56; quoted in Tetu Hirosige, "The Ether Problem, the Mechanistic Worldview, and the Origins of the Theory of Relativity," *Historical Studies in the Physical Sciences* 7 (1976) : 75.李芳柏没有提到考夫曼 1905 年的论文.他是否知道这篇论文，尚不清楚.

25. Max Planck, [a] "Das Prinzip der Relativität und die Grundgleichungen der Mechanik," *Verh. d. Deutsch. Phys. Ges.*, 8 (1906), 136—141; *Physikalische Abhandlungen und Vortrage*, 2, 115—120. [b] "Die Kaufmannschen Messungen der Ablenkbarkeit der β-Strahlen in ihrer Bedeutung für die Dynamik der Electronen," *Phys. Zeits.*, 7 (1906) 753—761; *Phys. Abhandlungen und Vorträge*, 2, 121—135. Quoted in Hirosige, "The Ether Problem," 75.

26. Hirosige, "The Ether Problem," 74.

27. 李芳柏的陈述似乎是以洛伦兹 1904 年的论文为基础的.参见李芳柏.奈端力学与非奈端力学.25；以及 Einstein et al., *The Principle of Relativity*, 11—34.

28. 在 1910 年以前，物理学家一般都接受以太的概念，并认为它是"一个绝对参照系，而光相对于它运动的速度是可以确定的".参见 Tetu Hirosige, "A Consideration Concerning the Origins of the Theory of

Relativity," *Japanese Studies in the History of Science*, 4 (1965): 120; "aether" in W. F. Bynum, E. J. Browne, and Roy Porter, eds., *Dictionary of The History of Science*, 1984 reprint ed. (Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1981), 8.

29. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.25.

30. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.25—26.引文中提到的"同上之结果"可能包括"局部时"和"洛伦兹短缩".

31. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.26—28.

32. 同上,28.

33. Gilbert N. Lewis and Richard C. Tolman, "The Principle of Relativity, and Non-Newtonian Mechanics," *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* 18 (May 11, 1909): 510—523.我所提到的数学推导见该文 512—515 页.

34. Stanley Goldberg, *Understanding Relativity: Origin and Impact of a Scientific Revolution* (Boston: Birkhaeuser, 1984), 255. Richard C. Tolman, *The Theory of the Relativity of Motion* (Berkeley, CA: University of California Press, 1917).

35. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.28.

36. 同上.

37. 同上.

38. 同上,28—29.

39. 此定义由爱因斯坦给出,见于其文章"Das Relativitätsprinzip und die aus demselben gezogenen Folgerungen," *Jahrbuch der Radioaktivität* 4, 411 (1907).刘易斯在其论文中首次使用了这一定义,见于"A Revision of the Fundamental Laws of Matter and Energy," *Phil. Mag.* 16, 705 (1908).陶尔曼认为,由该定义,可以从麦克斯韦电磁方程组导出洛伦兹力方程,因而进一步佐证了该定义的正确性.参见陶尔曼的文章"Note on the Derivation from the Principle of Relativity of the Fifth Fundamental Equation of the Maxwell-Lorentz Theory," *Phil. Mag.* 21, 296 (1911).转引自 Max Jammer, *Concepts of Force: A Study in the Foundations of Dynamics* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1957), 255,脚注.

40. Max Jammer, *Concepts of Force: A Study in the Foundations of Dynamics* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1957), 254—255.

41. A.P. French, *Special Relativity*, *The M.I.T. Introductory Physics Series* (New York: W. W. Norton & Company, 1968), 215, 217, 224.

42. Isaac Newton, *The Principa*, trans. Andrew Motte, *Great Minds Series* (Amherst, New York: Prometheus Books, 1995), 19.

43. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.29.

44. French, *Special Relativity*, 224.

45. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.29.

46. 直到1920年春，《学艺》才在上海由商务印书馆出版.参见中华学艺社沿革小史.1.

47. Stephen G. Brush, "Why was Relativity Accepted?" *Physics in Perspective* 1, no. 2 (1999): 198.

48. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.23.

49. Tse-tsung Chow, *The May Fourth Movement: Intellectual Revolution in Modern China* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1960), 1, 2, 5—6.(该书有中文版,周策纵.五四运动史.长沙：岳麓书社，1999.)

50. 同上，176—182.

51. 同上，187—188.

52. J.J.Thomson, "Address of the President, Sir J.J.Thomson, O.M.at the Anniversary Meeting, December 1, 1919." *Proceedings of The Royal Society of London Series A*, *Containing Papers of A Mathematical and Physical Character* 96 (February 1920): 315—318.引自A. Pais, *"Subtle Is the Lord..."*: *The Science and the Life of Albert Einstein* (Oxford: Oxford University Press, 1982), 305.

53. W.光线能被重力吸引之新说.东方杂志，1920年2月10日，17(3):73—74.

54. Martin J. Klein, "Einstein on Scientific Revolutions," *Vistas in Astronomy* 17 (1975): 113—120.对爱因斯坦来说，一个真正革命性的物理理论应当能够"为物理学提供新的统一基础"，而在他看来，他所创立的相对论和他参与创立的量子力学都未能实现"这一伟大目标" (Klein, 120).

55. John L. Heilbron, *The Dilemmas of an Upright Man* (Berkeley, CA: University of California Press, 1986), 31.

56. 即张申府.张于1917年肄业于北京大学，是中国最早的罗素崇拜者之一.在1920年代早期，他深深地仰慕着"犹太三杰"：马克思、弗洛伊德和爱因斯坦.据说，张崧年曾于1922年翻译过一本爱因斯坦所著的相对论书籍，但并未出版.(张申府.所忆——张申府忆旧文选.北京：中国文史出版社，1993. 28, 30.)有兴趣了解张崧年生平的读者，可参阅舒衡哲.张申府访谈录.北京：北京图书馆出版社，2001；以及刘钝.革命、科学与情爱.科学文化评论，2004, 1(4): 107—125.

57. 张崧年.科学里的一革命.少年世界，1920，1 (3)：1—6.

58. 刘焱编.宗教精神与共产主义（1922 年 8 月）.周恩来早期文集.天津：南开大学出版社，1993.383—388.另参见 Edward Friedman，"Einstein and Mao：Metaphors of Revolution，" *The China Quarterly*，no. 93 (March 1983)：51，n.2.作者特别感谢许良英先生首先提供了上述周恩来文章的线索.

59. *The New York Times*，November 16，1922. Quoted in Abraham Pais，*Einstein Lived Here* (Oxford：Clarendon Press，1994)，159. Also see Maxim William Mikulak，"Relativity Theory and Soviet Communist Philosophy (1922—1960)" (Ph. D. dissertation，Columbia University，1965)，Chapter Two，especially 124—128.

60. 中共中央文献研究室编.周恩来年谱，1898—1949.修订本.北京：中央文献出版社，1998.48.

61. 爱因斯坦.通俗相对论大意.费祥译.上海：商务印书馆，1947.1；心南（郑贞文）.爱因斯坦和科学的精神.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19 (24)：4.

62. 冯崇义.罗素与中国：西方思想在中国的一次经历.北京：生活·读书·新知三联书店，1994.107—110.

63. Ronald W. Clark，*The Life of Bertrand Russell* (London：Jonathan Cape and Weidenfeld & Nicolson，1975)，389.

64. 冯崇义.罗素与中国.118—119.

65. 罗素.罗素五大演讲：物质分析.北京：北京大学新潮书社，1921.1.该书是姚文林的听讲笔记.另外也可参见任鸿隽，赵元任.物质分析.科学，1921，2 (2)：139—153；1921，2 (4)：341—350；1921，2 (5)：447—454；1921，2 (6)：549—560.

66. 罗素.罗素五大演讲.见冯崇义.罗素与中国.129—130.

67. 冯崇义.罗素与中国.130.罗素在演讲中所用的英文词 event，旧译为"事情"，现通译为"事件".

68. 同上，93—95 及有关脚注.

69. 同上，95，97.民国日报，1920 年 3 月 22—27 日.另外两大哲学家为詹姆士（William James）和柏格森（Henri Bergson）.

70. 经常有多人将罗素的演讲记录下来，并争相发表.例如，罗素的演讲《物的分析》，在 1921 年就至少有 3 种不同版本的笔记出版.关于罗素系列演讲的主旨，参见冯崇义.罗素与中国.117.

71. 周昌寿.相对性原理概观.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19 (24)：8.

72. B. Harrow.从牛顿到爱因斯坦.文元模译.上海：商务印书馆，1923

年1月，3.

73. Bertrand Russell, *Essays on Language*, *Mind and Matter 1919—1926*, ed. John Passmore (Australian National University), vol. 9, *The Collected Papers of Bertrand Russell* (London: Unwin Hyman, 1983), xvii.

74. 同上，xvii—xviii. 李特尔伍德“与参与实验的物理学家爱丁顿说好，让他在初步数据研究一旦显示出可能的结果时就给他发电报. 随后李特尔伍德致电罗素：‘爱因斯坦的理论被完全证实. 预期偏转值为1.″72，观测结果1.″75±.06.’”(xviii).

75. Russell, *Essays*, xviii.

76. 同上，205.

77. Herbert Dingle, “More Relativity,” *Nature* 117, no. 2956 (1926): 885—886.

78. Russell, *Essays*, xix.

79. 魏嗣銮. 读国内相对论著述以后的批评. 少年中国，1922年2月1日，3(7): 51—52.

80. 蔡元培. 安斯坦博士来华之准备. 北京大学日刊，1922年11月14日，1107: 1—2.

81. W. Y. Ting to A. Einstein, 11 September 1920, Albert Einstein Papers, 36—478. 此信由袁希涛的私人秘书W. Y. Ting为其代笔. W. Y. Ting很可能就是丁文渊. 丁文渊(1897—1957)，号月波，江苏泰兴人，是著名地质学家丁文江的胞弟. 1920年同济医科毕业，德国法兰克福大学医学博士. 后曾任中国驻德大使馆参事；两度担任同济大学校长，均因受该校师生反对而被迫辞职. (参见刘绍唐主编. 民国人物小传. 第四册；翁智远. 屠听泉主编. 同济大学史. 第一卷. 上海：同济大学出版社，1987. 16，86.)

82. 有关柏林反相对论大会的详情、爱因斯坦的回击、其同事的反应，参见Martin J. Klein, *Paul Ehrenfest*, *Volume 1: The Making of a Theoretical Physicist*, Third ed. (Amsterdam: North-Holland, 1985), 320—323; and Albrecht Fölsing, *Albert Einstein: A Biography*, trans. Ewald Osers (New York: Viking, 1997), 460—468. 有关1920年代初爱因斯坦在德国的困境，参见A. Pais, *“Subtle Is the Lord...”: The Science and the Life of Albert Einstein* (Oxford: Oxford University Press, 1982), 315—316, 526. 有关袁蔡之间的通信，参见蔡元培. 安斯坦博士来华之准备.

83. 蔡元培. 安斯坦博士来华之准备. 1；Ting to Einstein, AEP, 36—478.

84. Ting to Einstein, AEP, 36—478.

85. Fölsing, *Albert Einstein*, 464.

86. Christa Kirsten and Hans-Jürgen Treder, eds., *Albert Einstein in Berlin, 1913—1933*, 2 vols., (Berlin: Akadamie-Verlag, 1979), 1: 204.；英文译文引自 Pais, "*Subtle Is the Lord*," 316, 526.

87. 蔡元培.安斯坦博士来华之准备.1—2.另参见蔡元培.蔡元培文集：日记（上）.见高平叔等编.蔡元培文集.13.台北：锦绣出版，1995.491.在1921年4月2日至5月30日，爱因斯坦随同 Chaim Weizmann 首次访问美国，为计划中的耶路撒冷希伯来大学筹款（Pais, "*Subtle Is the Lord*," 526）.

88. Zhu Jia-hua (Chu Chia-hua) to Einstein, March 21, 1922, AEP, 36—479.在1922年6月16日的一封信中，蔡元培曾提到朱家骅是北京大学在德国的代表.参见高平叔.蔡元培论科学与技术.石家庄：河北科学技术出版社，1985.66.

89. Einstein to Zhu Jia-hua, March 25, 1922, AEP, 36—481.原北大教授顾孟余曾于1922年将此信译成中文，译文见高平叔.蔡元培论科学与技术.68—69.笔者认为顾教授的译文还不十分准确，而且当时的译文对现在的读者来说也嫌绕口和费解，故根据德文原件，并参考了顾氏译文，以现行文体重译之.

90. The Chinese Legation in Berlin to Einstein, April 8, 1922, AEP, 36—482.蔡元培致魏公使电报的中文版见高平叔.蔡元培论科学与技术.68.蔡元培电报的中文稿与爱因斯坦收到的德文电稿的内容略有出入.中文稿中"各校担任中国境内旅费"一句，在德文稿中未见.笔者在此选择引用了德文稿的内容，因为爱因斯坦实际得到的信息比蔡元培发出的信息更有意义，只有前者才可能影响爱因斯坦的决定.根据美国财政部长1922年7月1日所公布的数据，当时中国的1元相当于0.5390美元.[Robert Hunt Lyman, ed., *The World Almanac and Book of Facts for 1923* (New York: The Press Publishing Co., 1923), 731.]

91. Einstein to the Chinese Legation in Berlin, May 3, 1922, AEP, 36—484.中译文见高平叔.蔡元培论科学与技术.69.

92. Gao Pingshu, "Cai Yuanpei's Contributions to China's Science," in Dainian Fan and Robert S. Cohen, eds., *Chinese Studies in the History and Philosophy of Science and Technology*, *Boston Studies in the Philosophy of Science* (Dordrecht/Boston: Kluwer Academic Publishers, 1996) 179: 404.又见高平叔.蔡元培论科学与技术.69—70.

93. 高平叔.蔡元培论科学与技术.70.

94. The Chinese Legation in Berlin to Einstein, July 22, 1922, AEP, 36—487.

95. Einstein to the Chinese Legation, July 24, 1922, AEP, 36—488,

36—489："Ich denke， dass ich etwa um Neujahr in Peking sein kann." 关于爱因斯坦此信的送达时间，见高平叔.蔡元培论科学与技术.70.

96. M. Pfister to Einstein， July 1， 1922， AEP， 36—493.

97. C. H. Robertson to Einstein， July 5， 1922， AEP， 36—497.

98. 赵元任在他的自传里两次提到了罗勃生.根据赵元任的回忆，罗勃生能讲一口标准的中国官话，1909年曾两次从天津到赵元任就读的南京市的一所学校发表演讲.1919—1920年赵元任在康奈尔大学作物理教师时，罗勃生曾到物理实验室看望他.1920年秋，赵元任成为罗素在华访问期间的翻译.见传记文学杂志社编，张源译.赵元任早年自传.台北：传记文学出版社，1984.78， 124.

99. Robertson to Einstein， July 5， 1922， AEP， 36—497.

100. 同上.

101. "Einstein Wins Nobel Prize， Entering Shanghai". The China Press（大陆报）， Shanghai， November 12， 1922； "Famous Physicist Visits Shanghai". The China Press（大陆报）， Shanghai， November 14， 1922；恩斯坦博士过沪赴日.新闻报，1922年11月14日，星期二.第3张；恩斯坦博士来沪西讯.民国日报，1922年11月15日，星期三.第3张第10版.各报14日的报道中均未提到有中国人或组织前往码头迎接爱因斯坦，而且据报道，当日在上海接待爱因斯坦的活动日程是由日本人（改造社或日本俱乐部）安排的.

102. 恩斯坦博士过沪之招待.民国日报，1922年11月14日，星期二.第3张第10版.另见爱因斯坦旅行日记，1922年11月14日，AEP， 29—131.

103. 恩斯坦博士过沪之招待；王一亭年谱简表.见许承炜，王忠德编.王一亭书画集.上海：上海书画出版社，1988.这里所说的张君谋即张乃燕（1894—1958），苏州东吴大学毕业，曾留学英国伯明翰、瑞士日内瓦大学，获理学博士（见陈玉堂编著.中国近现代人物名号大辞典.全编增订本.杭州：浙江古籍出版社，2005.580）.戴念祖文中误将张君谋当作张君劢（戴念祖.爱因斯坦在中国.397， 398）.

104. 恩斯坦博士过沪之招待.

105. 同上.

106. 同上.

107. 高平叔.蔡元培论科学与技术.74； Cai Yuanpei to Einstein， December 8， 1922， AEP， 36—490.原信为德文，英文为本书作者所译.

108. Einstein to Cai Yuanpei， December 22， 1922， AEP， 36—491.此信中译文见安斯坦博士告不来北京之函.北京大学日刊，1923年1月4日.译文也见于高平叔.蔡元培论科学与技术.74—75.英文为本书作者所译，参考了 Fan Dainian and Robert S. Cohen， eds.， *Chinese Studies in the Histo-*

*ry and Philosophy of Science and Technology*, vol. 179, *Boston Studies in the Philosophy of Science* (Boston: Kluwer Academic Publishers, 1996), 405.

109. 安斯坦博士告不来北京之函.北京大学日刊，1923年1月4日，第二版.

110. 爱因斯坦旅行日记，1922年12月31日，1923年1月1日，AEP, 29—131;恩斯坦博士二次过沪记.民国日报，1923年1月3日，第3张第11版；"Prof. Einstein Is Guest At Reception Held Here; Speaks On 'Relativity'". The China Press（大陆报）, Shanghai, 3 January 1923.

111. 恩斯坦博士二次过沪记.民国日报，1923年1月3日，第3张第11版.由于罗素也是一位著名科学家，此文称中国公众欢迎罗素却忽视科学，表面上自相矛盾，其实却反映了当时中国社会中一种颇耐人寻味的现象.该报道的主张正是罗素在华讲学的主旨之一.

112. 安斯坦致夏浮筠书.北京大学日刊，1922年12月26日.原信未见于爱因斯坦档案中.

113. 恩斯坦博士到沪后之谈话.民国日报，1922年12月31日，第3张第11版.

114. Einstein to Zhu Jia-hua, March 25, 1922, AEP, 36—481. Einstein to the Chinese Legation in Berlin, May 3, 1922, AEP, 36—484.

115. 恩斯坦博士到沪后之谈话.民国日报，1922年12月31日，第3张第11版.

116. 戴念祖.爱因斯坦在中国.401—402; A. Einstein, "Zur allgemeinen Relativitätstheorie," *Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften*, no. V. (12 März 1923): 38.关于爱因斯坦在巴勒斯坦和西班牙的旅行，可参见 Albrecht Fölsing, *Albert Einstein: A Biography*, trans. Ewald Osers (New York: Viking, 1997), 529—532.爱因斯坦在西班牙的旅行日记，见 Thomas F. Glick, *Einstein in Spain: Relativity and the Recovery of Science*, (Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1988), 325—326.

117. Einstein to Dr. M. Pfister, August 28, 1922, AEP, 36—496.引文中的黑体为表强调而用.

118. Andrew J. Nathan, *Beijing Politics, 1918—1923: Factionalism and the Failure of Constitutionalism* (Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 1976), xvi.

119. 当时北京的这8所国立学校是：北京大学，高等师范学校，女子高等师范学校，法政专科学校、农业专科学校、工业专科学校、医科专科学校和艺术专科学校.参见李书华.七年北大.传记文学，1965年2月，6(2)：17.

120. 韩信夫，姜克夫编. 中华民国大事记. 1. 北京：中国文史出版社，1996. 913， 919， 922， 925；蔡元培. 蔡元培文集：教育（中）. 见高平叔等编. 蔡元培文集. 3. 台北：锦绣出版，1995. 248—254， 260—262， 267—269.

121. Pfister to Einstein， July 1， 1922， AEP， 36—493. 关于"外语恐惧症"，见 Thomas F. Glick， *Einstein in Spain: Relativity and the Recovery of Science* (Princeton， N.J.: Princeton University Press， 1988)， 100. 在这里，有必要对有关信件的日期作一些分析和解释. 斐司德的来信作于 7 月 1 日，是在爱因斯坦收到蔡元培的回信并答应访华之前（7 月 24 日）. 我们不知道他收到斐司德来信的确切日期，但一般从上海到德国的邮轮，单程需走两个月左右；再根据爱因斯坦的回信日期（8 月 28 日），我们可以推知，爱因斯坦是在 8 月下旬收到了一封斐司德的来信（假设爱因斯坦收信后不久就回信），这可能是 7 月 1 日的来信，也可能是后来又发的一封，但未被爱因斯坦档案收入. 不管怎样，斐司德在信中提出了用英语演讲的要求. 由于这项"与从前的约定相抵触"的要求，是在爱因斯坦允诺访问北京——即爱因斯坦与蔡元培之间的最后一次沟通——约一个月以后才收到的，该信完全有可能造成爱因斯坦的误解.

122. Einstein to Pfister， August 28， 1922， AEP， 36—496.

123. Glick， *Einstein in Spain*， 101.

124. 这是 Martin J. Klein 教授在与作者的一次谈话中所作的评论.

125. 贵州省麻江县志编纂委员会编. 麻江县志. 贵阳：贵州人民出版社，1992. 845—847. 周恭寿从日本返回的时间引自张宁的《周恭寿生平事略》（中国人民政治协商会议贵州省委员会文史资料委员会编. 贵州文史资料选辑第二十九辑. 贵州近现代人物资料丛书之一. 贵州省文史书店发行. 165）.

126. 笔者根据《东京帝国大学一览》的有关材料，推断周昌寿于 1915 年被东京帝国大学录取. 参见东京帝国大学一览（大正 4—5 年度），57. 笔者感谢东京工业大学的杨舰博士提供了该书有关章节的复印件.

127. 麻江县志. 849—850.

128. 中文版第一版发表于 1935 年 8 月，第二版发表于 1947 年 4 月.

129. 见商务印书馆编. 商务印书馆图书目录（1897—1949）. 北京：商务印书馆，1981.

130. 关于郑贞文的生平可参见以下资料：王治浩，刘云娜，甘景镐. 一代学人郑贞文. 中国科技史料，1991， 12（3）： 38—45；郑善. 记郑贞文. 见福建文史资料. 福州：中国人民政治协商会议福建省委员会文史资料研究委员会，1986. 43—49；李乔萍. 闽侯郑贞文先生传. 见中国化学史. 台北：台湾商务印书馆，1978. 784—791；谢振声. 郑贞文先生与商务印书馆. 见 1897—1992 商务印书馆九十五年. 北京：商务印书馆，1992. 183—193. 郑贞文曾称石原纯

为“我师”，见石原纯.爱因斯坦和相对性原理.周昌寿，郑贞文译.上海：商务印书馆，1923.译者序，2.

131. 1932年商务印书馆因日军轰炸而严重受损后，郑贞文离开了商务.商务印书馆创办的公共图书馆——东方图书馆——是当时东亚最好的图书馆之一，也在此次浩劫中被彻底摧毁.

132. 心南.爱之光.东方杂志，1922年12月25日，19 (24)：129—131.

133. 同上，130.

134. 王冰.明清时期 (1610—1910) 物理学译著书目考.中国科技史料，1986，7 (5)：16—19.

135. 有关石原纯生平的叙述，如无特别声明，均引自以下资料：Seiya Abiko (安孙子诚也)，“Einstein's Kyoto Address：‘How I Created the Theory of Relativity’，” *HSPS* 31，part 1 (2000)：6—7；西川哲治等编.物理学辞典.修订本.东京：培风馆，1992.75；Tetu Hirosige，“Jun Ishiwara，” in *DSB*，7:26—27.关于石原纯在1912年以前发表的相对论研究论文的目录，参见 Jun Ishiwara，“Bericht ueber die Relativitaetstheorie，” 560—569.

136. *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik* 9 (1912).

137. Hirosige，“Jun Ishiwara，” 26—27.

138. 同上，26.

139. 石原纯作为《科学》的创建者，见西川哲治.物理学辞典.75.

140. 夏元瑮.相对论及其发见之历史.晨报副刊，1923年2月23日，第1版.夏元瑮的转述看上去仅与石原纯笔记的英译文略有出入.夏元瑮并未说明其消息的来源.由于爱因斯坦14日演讲时夏元瑮并不在场（前面提到，爱因斯坦12月17日还给在北京的夏元瑮写过信），夏元瑮最可能的消息来源，就是在其清华演讲前9天出版的日本《改造》杂志所刊登的石原纯笔记.有关爱因斯坦京都演讲的最新研究见 Abiko's “Einstein's Kyoto Address，” 1—35. Seiya Abiko 对演讲内容英译文的讨论在第2—3页.

141. 石原纯.爱因斯坦和相对性原理.周昌寿，郑贞文译.上海：商务印书馆，1923.译者序，2.

142. 在1920年代，至少有17种石原纯的物理学著作（包括专著、科普文章和演讲）被译成中文，其中涉及相对论的有以下15种：石原纯.时间及空间底相对性.镜湖译.东方杂志，1921年5月25日，18 (10)：45—62；石原纯.相对论底法则绝对性.镜湖译.东方杂志，1921年6月25日，18 (12)：37—49；石原纯.相对性原理的真髓.老梅译意.学汇，49—52；石原纯.时间及空间底相对性.老梅译意.学汇，53—67；石原纯.相对性原理和哲学上底问题（《相对性原理》序论第一节）.老梅译意.学汇，68—70；石原纯.相对性原理序论.老梅译意.学汇，71—72，74—75；石原纯.相对性原理

第一编.老梅译意.学汇，78—83；石原纯.爱因斯坦底宇宙论和思惟底究极.周昌寿译.学艺，1922年11月1日，4（5）：1—14；石原纯.能媒万有引力和相对性原理.心南（郑贞文）编译.东方杂志，1922年12月25日，19（24）：42—57；石原纯.普遍相对性原理和观测事实的比较.行馀译.东方杂志，1922年12月25日，19（24）：91—94；石原纯.爱因斯坦和相对性原理.周昌寿，郑贞文译.上海：商务印书馆，1923年1月；石原纯.爱因斯坦相对性原理述要.铃木梅林、康友步虚合译.晨报副刊，1923年4月11—16日（连载）；石原纯记录.爱恩斯坦在日本的讲演.关桐华译.晨报副刊，1923年4月21—27日（连载）；石原纯.爱因斯坦之新学说.东方杂志，1929年4月10日，26（7）：53—60；石原纯.现代物理学上之时空概念及实在之本质.黄友谋译.学艺，1936年2月15日，15（1）：43—51.

**第3章　相对论传播和研究的6位先驱**

1. 有关李芳柏的背景及其演讲的一般介绍，参见第2章.

2. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.国立武昌高等师范学校数理学会杂志，1918年5月15日，1：25.应当指出，此处“相对性原理”指狭义相对论.

3. 同上.

4. 同上.刘易斯和陶尔曼在他们1909年的论文中，也认识到爱因斯坦相对性原理与洛伦兹的理论“大不相同”.如笔者在上一章中所指出，李芳柏显然很熟悉他们的这篇论文.[Gilbert N. Lewis and Richard C. Tolman, “The Principle of Relativity, and Non-Newtonian Mechanics,” *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* XVIII (May 11, 1909): 517.]

5. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.23.

6. Arthur I. Miller, *Albert Einstein's Special Theory of Relativity*, 2 ed. (London, UK: University College, 1997), 237.

7. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.29.

8. Tetu Hirosige, “Theory of Relativity and the Ether,” *Japanese Studies in the History of Science*, no. 7 (1968): 39.

9. A. Einstein, et al., *The Principle of Relativity*, trans. W. Perrett and G. B. Jeffery (New York: Dover Publications, Inc., 1952), 38.中译文引自范岱年，赵中立，许良英.爱因斯坦文集.第二卷.北京：商务印书馆，1977.84.

10. Hirosige, “Theory of Relativity and the Ether,” 44—45.

11. Russell McCormmach, “H. A. Lorentz and the Electromagnetic View of Nature,” *Isis* 58 (1970): 459.

12. 同上.

13. Hirosige, "Theory of Relativity and the Ether," 45, 49.

14. 同上, 49. 布赫勒可能是使用"相对论"一词的第一人, 随后埃伦费斯特 (Paul Ehrenfest) 在 1907 年的一篇论文里使用了这个词. 爱因斯坦在 1907 年回应埃伦费斯特的这篇论文时, 采纳了布赫勒提出的这个词. [John Stachel, ed., *Einstein's Miraculous Year: Five Papers That Changed the Face of Physics*. (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1998), 102.]

15. 李芳柏. 奈端力学与非奈端力学. 23.

16. 在论文 "A Revision of the Fundamental Laws of Matter and Energy" [*The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* 16 (November 1908): 705—717] 中, 刘易斯仿照非欧几何, 将"非牛顿力学"定义为一种新力学体系, 其中至少有一条公理与传统牛顿力学体系中的不同. 此定义见于第 709 页. 根据第 2 章和以上的分析, 笔者几乎可以肯定李芳柏读过刘易斯和陶尔曼的论文 "The Principle of Relativity, and Non-Newtonian Mechanics," *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* 18 (May 11, 1909): 510—523. 由于刘易斯在 1909 年论文中提及他前一年发表的论文, 李芳柏应该读过刘易斯在 1908 年发表的那篇提出了"非牛顿力学"一词的论文.

17. Max Abraham, "Dynamik des Elektrons," *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen*, 1902, pt. I: 20—41; "Prinzipien der Dynamik des Elektrons," *Ann. Phys.*, 1903, 10: 105—179 (Quoted from McCormmach, "H.A. Lorentz," 479, n.56, 480, n. 57).

18. H. Poincaré, "Sur la dynamique de l'electron (On the Dynamics of Electron)," *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo* 1906, 21: 129—176 (Quoted from McCormmach, "H.A. Lorentz," 481, n.63).

19. Tetu Hirosige, "The Ether Problem, the Mechanistic World-view, and the Origins of the Theory of Relativity," *Historical Studies in the Physical Sciences* 7 (1976): 75.

20. Arthur Miller 在 *Albert Einstein's Special Theory of Relativity* 一书中详细讨论了这些问题. 另见 Abraham Pais, *"Subtle is the Lord..." : The Science and the Life of Albert Einstein* (Oxford: Oxford University Press, 1982), 155—159. 有关物理实验的详细文献参见 W. Pauli, *Theory of Relativity*, trans. G. Field (New York: Pergamon Press, 1958), Section 29, especially 83, n.141.

21. Hirosige, "The Ether Problem," 78—79.

22. 夏元瑮在美国和德国学习时，使用的名字是 Yuen-Li Hsia 或 Yuan-Li Hsia. 他在耶鲁大学和柏林大学学习期间的有关原始史料，现分别存放于这两所大学的档案馆中. 关于夏元瑮的生平，最早的记者访谈有：茜频. 理论物理学家夏元瑮. 世界日报（北平），1935 年 7 月 24 日—8 月 16 日（连载）；而最常见的第二手资料是：戴念祖. 夏元瑮——中国最早而最好的物理学大师. 物理通报，1984，5：44—46. 戴文的删节版重印于科学家传记大辞典. 北京：科学出版社，1991. 130—132. 令人遗憾和不解的是，戴念祖的这两篇文章均未列出任何参考文献. 1996 年，戴文又被收入中国科学技术协会编. 中国科学技术专家传略（理学编. 物理学卷 1）. 石家庄：河北教育出版社，1996. 直到这时，作者才附上 4 篇参考文献，但是，可能由于体裁的限制，该文仍未加注释. 这些情况使后来的研究者很难核实其内容的准确性，因而也大大降低了该文之参考价值. 笔者在研究中新发现了一些原始档案材料，其中有些与戴文的内容有很大的出入. 在下文中，笔者根据新发现的史料，对戴文作了相应的修正. 例如，戴文认为，夏元瑮生于 1884 年，但根据夏元瑮在耶鲁大学注册时自己填写的记录，他于 1883 年 10 月 17 日出生于杭州.（Yale Records， YRG 31-B， SSS， Vol. 11， 146.）

23. 陈琼等. 民国杭州府志. 见中国地方志集成：浙江府县志辑. 3. 1922. 506—508. 上海：上海书店，1993 年重印. 有关夏鸾翔的更多资料，见刘洁民. 晚清著名数学家夏鸾翔. 中国科技史料，1986，7（4）：27—32. 夏鸾翔有一位密友邹伯奇（1819—1869），以博学多才闻名于世；邹伯奇不仅写了一本几何光学的书，而且还在 1830 年代末期成功地发明了一台照相机（见陈旭麓等编. 中国近代史辞典. 上海：上海辞书出版社，1982. 347—348）.

24. 陈琼等. 民国杭州府志. 2. 1028；陈旭麓等. 中国近代史辞典. 564. 梁启超和谭嗣同是 1898 年失败的“百日维新”的主要策划者. 严复是留学英国的海军军官，也是影响巨大的翻译家，于 1912 年成为北京大学改名后的第一任校长.

25. 茜频. 理论物理学家夏元瑮（二）. 世界日报，1935 年 7 月 25 日，第 7 版；戴念祖. 夏元瑮——中国最早而最好的物理学大师. 物理通报，1984，5：44.

26. 陈琼等. 民国杭州府志. 1. 464—465. 求是书院是现在著名的浙江大学的前身，其创始人是浙江省巡抚廖寿丰和杭州府知府林启两位地方官员，他们为中国在甲午战争中惨败于日本而深为愤恨，感到亟需改革传统学校体系. 他们创办这所学校，希望能培养有天资的人通晓西方科学技术. 美国学者王令赓受邀在该书院教授英语、格致（物理）和化学. 有关求是书院的详细历史，可参见钱均夫. 求是书院之创设与其学风及学生生活情形. 见浙江省政协文史资料委员会编. 浙江文史资料第四十五辑：浙江近代著名学校和教育家. 杭州：浙江人民出版社，1991. 1—5.

27. 入学的时间引自戴念祖. 夏元瑮. 44. 南洋公学是现在上海交通大学的前身，注重于西方科技知识的学习. 据其监院（西文总教习，相当于教务长）美国人福开森说，所有学生均须学习英文；科学及数学课程由中国国内培养的教师授课，并尽可能地使用中文教材. 见交通大学校史资料选编. 1. 西安：西安交通大学出版社，1986. 21—22， 26.

28. 茜频. 理论物理学家夏元瑮（三）. 世界日报，1935 年 7 月 26 日，第 7 版. 出国的时间引自戴念祖. 夏元瑮. 44.

29. 同上. 据茜频的访谈，夏元瑮在伯克利学校仅仅作了短期补习，并于当年秋天转入耶鲁. 戴念祖误以为夏在伯克利学校学习了一年，于翌年秋才入耶鲁. 上述伯克利学校，可能并不是加州大学伯克利分校（University of California-Berkeley）的前身，因为据该校注册处函告，其档案记录中并无夏元瑮其人.

30. Stanley B. Ineson, ed., *Class History: 1907 Sheffield Scientific School*, *Yale University*, vol. Ⅰ (New Haven, Connecticut: 1907), 125.

31. 夏元瑮的论文现存于耶鲁大学图书馆手稿及档案部，Collection YRG 31-B, Box 90, Folder 980 (under the name: Hsia, Yuan-Li). 戴念祖文中误以为夏元瑮 1909 年毕业于耶鲁大学（戴念祖. 夏元瑮. 44）.

32. Suha Gürsey, *The History of Physics at Yale*, *1701—1970* (New Haven, C.T.: Physics Department, Yale University, 2000), 61—64. 与谢菲尔德科学学院相比，耶鲁学院规定学习 4 年才能取得文学士学位（B.A.）. 直到 1918 年 12 月，耶鲁董事会才投票决定将谢菲尔德科学学院的学制延长至 4 年（Gürsey, *The History of Physics at Yale*, 162）.

33. 虽未标明，但很显然，注册簿上所列的"考试日期"指的是入学考试. 注册簿中夏元瑮所在的那一页上共有 21 名 1907 年毕业的学生，其中 16 名于 1904 年参加了考试，2 名在 1903 年考试，1902 年和 1905 年各有 1 名学生参加入学考试（Yale Records, YRG 31-B, SSS, Vol. 11, 146）. 这 1905 年参加入学考试的记录说明该学院接收插班生. 也许夏元瑮就是凭借其在南洋公学和伯克利学校的学历，插班进入谢菲尔德科学学院学习的.

34. Gürsey, *The History of Physics at Yale*：吉布斯在耶鲁，93—121；卢瑟福和耶鲁的聘请，165—168；巴姆斯岱在耶鲁，168；黑斯廷在耶鲁，148.

35. 胡大年. 在中国传播相对论的两位先驱. 自然科学史研究，2005 年 7 月. 24（增刊）：102—103.

36. Ineson, *Class History: 1907 Sheffield Scientific School*, vol. Ⅰ (1907), 125. Stanley B. Ineson, ed., *History of The Class of 1907*, *Sheffield Scientific School*, *Yale University*, vol. Ⅱ (New Haven: 1915), 120.

37. 有关夏元瑮正式的课程注册记录和离校证书，见 Acta der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin betreffend：Abgangs-Zeugnisse, vom 10 ten November 1911 bis 30 ten November 1911, No.5135.他 1907 年在柏林大学的记录见 Amtliches Verzeichnis des Personals und der Studierenden der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Auf das Winterhalbjahr vom 16. Oktober 1907 bis 15. März 1908, p.128.所有原始记录都存于柏林洪堡大学 University Archives, Humboldt-University of Berlin, Salzufer 14a, 10587 Berlin, Germany.夏元瑮所选的这 8 门课分别是：1908—1909 年，普朗克所授之“热学”和“数学练习”；1909 年，“Systeme der Gesamten”；1910—1911 年，鲁本斯所授之“实验物理”、“关于实验物理的数学补充”和“物理报告会”，普朗克所授之“电磁理论”；以及 1911 年，普朗克所授之“理论光学”.

38. 茜频.理论物理学家夏元瑮（三）.世界日报，1935 年 7 月 26 日，第 7 版.按夏元瑮在 1915 年出版的耶鲁毕业生通讯录上的自述，他是“director of science and technical departments of the Government University of Peking.”参见 Ineson, *History of The Class of 1907*, vol. Ⅱ (1915), 120.另见戴念祖.夏元瑮.44.

39. 夏元瑮.安斯坦及其学说.3a.这份非正式出版物原本是夏元瑮在北京大学的演讲，未注明出版时间和出版者.蔡元培校长邀请夏元瑮于 1922 年 12 月 2 日作这次演讲（见夏浮筠.安斯坦相对说概略.晨报副刊，1922 年 12 月 1 日）.夏元瑮的演讲是北京大学为了迎接爱因斯坦的来访而举办的相对论公开演讲系列之一（爱斯坦学说公开演讲.北京大学日刊.1922 年 11 月 20 日）.茜频.理论物理学家夏元瑮（六）.世界日报，1935 年 7 月 31 日，第 7 版.

40. 有关该书的评论引自 Margaret C. Shields, “Bibliography of the Writings of Albert Einstein to Mary 1951,” in *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, ed. Paul A. Schlipp (New York: Tudor Publishing Co., 1957), 706.

41. 爱因斯坦.相对论浅释.夏元瑮译.改造，1921 年 4 月 1 日，3 (8)：1—48.戴念祖.夏元瑮.45.

42. 中国科学技术协会编.中国科学技术专家传略（理学编.物理学卷 1）.石家庄：河北教育出版社，1996.17.

43. 夏元瑮发表的相对论有关著作（包括译作）有：爱因斯坦.相对论浅释.改造，1921 年 4 月，3 (8)：1—48；相对论浅释.北京：商务印书馆，1922；安斯坦相对论及安斯坦传.改造，1922 年 4 月 15 日，4 (8)；安斯坦相对论概略.晨报副刊，1922 年 12 月 1 日，第 5 版；安斯坦及其学说（北京大学公开演讲，1922 年 12 月 2 日），出版者和出版时间不详；物理学之新潮流及相对学说（1 月 7 日在欧美同学会讲演）.晨报副刊，1923 年 1 月 11

日，第1版；相对论及其发见之历史（2月10日在清华科学社讲演）. 晨报副刊，1923年2月22、23日，第1版；物理学与各科学之关系（4月13日在女高师数理化研究会讲演）. 晨报副刊，1923年4月17日，第1版；新旧力学之异点（10月21日在天津中华工程师学会讲演）. 晨报副刊，1923年11月6日（第2版），9日（第3版），10日（第2版）.

44. Xia Yuanli (Y. L. Hsia), "Heaviside's System of Vector Analysis and His Theory of Plane Electromagnetic Waves" (Bachelor of Philosophy thesis, Yale University, 1907).

45. 夏元瑮. 新旧力学之异点. 关于庞加莱的演讲，参见 Abraham Pais, *"Subtle Is the Lord..." : The Science and the Life of Albert Einstein* (Oxford: Oxford University Press, 1982), 167—168. 庞加莱的一组题为《新力学》的演讲，收于他的《科学与方法》一书中. 参见 Henri Poincaré, *Science et Methode* (Paris: Editions Kime, 1999)；在这个法语版的序言中，编辑还提供了讲稿的最初发表日期.

46. 关于庞加莱和爱因斯坦的关系，参见 Pais, *"Subtle Is the Lord,"* 167, 169—172.

47. 有关普朗克热情支持爱因斯坦狭义相对论及两人之间关系的讨论，参见 John L. Heilbron, *The Dilemmas of an Upright Man* (Berkeley, CA: University of California Press, 1986), 28—32；以及 Albrecht Fölsing, *Albert Einstein: A Biography*, trans. Ewald Osers (New York: Viking, 1997), Chapter 11. 闵可夫斯基演讲的日期是1908年9月21日，见 A. Einstein and et al., *The Principle of Relativity*, trans. W. Perrett and G. B. Jeffery (New York: Dover Publications, Inc., 1952), 173;其发表和转载的情况以及关于冯 · 劳厄专著的出版情况，见 Jun Ishiwara, "Bericht ueber die Relativitaetstheorie," *Jahrbuch der Radioaktivitaet und Elektronik* 9 (1912): 560, 569. 普朗克在哥伦比亚大学的演讲，见 Max Planck, *Acht Vorlesungen ueber Theoretische Physik gehalten an der Columbia University in the City of New York im Fruehjahr 1909* (Leipzig: Verlag von S. Hirzel, 1910).

48. 笔者的这一看法已先见诸于拙文：胡大年. 在中国传播相对论的两位先驱. 自然科学史研究. 2005年7月. 24（增刊）：109—110.

49. 1918年北京大学文理法科改订课程一览. 见朱有瓛主编. 中国近代学制史料. 上海：华东师范大学出版社，1992. 3（2）：117. 何育杰曾在曼彻斯特大学师从舒斯特（Arthur Schuster, 1861—1934），当时也在北京大学任教. 参见第一章接近末尾的"留学欧洲"一节，以及裘宗尧. 何育杰教授小传. 科学，1939年，23（12）：788.

50. 蔡元培. 蔡元培文集：日记. 见高平叔等编. 蔡元培文集. 13. 台北：锦

绣出版，1995.491.

51. 夏元瑮.安斯坦相对论及安斯坦传.1.夏文中无标点，引文中的标点为笔者所加（下同）.夏文在很多名词术语后附有对应的德文，在这里和以下的引文中一概略去.

52. 同上.

53. 同上，1—2.夏元瑮对迈克尔逊实验的历史叙述并不准确.迈克尔逊于1881年在德国柏林郊区的波茨坦第一次完成了光以太漂移实验，当时他从美国海军学院请假，正在亥姆霍茨的实验室做研究；当迈克尔逊与莫雷合作于1887年再次进行这项实验时，迈克尔逊是俄亥俄州克利夫兰凯斯应用科学学校的教授；迈克尔逊到芝加哥大学任教是1892年以后的事.

54. 同上，2.

55. 同上，3.夏元瑮在这里似乎指的是考夫曼和其他人关于电子质量的实验.

56. 同上.

57. 同上.

58. 同上，4.

59. 同上，4， 5.

60. 同上，6.

61. 同上，6—7.

62. 夏元瑮.安斯坦及其学说.1， 3—4， 9.

63. 蔡元培.蔡元培文集.13.491.蔡元培在日记里记下了1921年3月16日夏元瑮在柏林陪同他去拜访爱因斯坦时，夏元瑮与爱因斯坦关于以太的谈话.此时，夏元瑮可能刚刚完成《相对论浅释》的翻译.

64. 夏元瑮.安斯坦及其学说.9.

65. 同上.10.

66. 夏元瑮.物理学之新潮流及相对学说（1月7日在欧美同学会上的讲演）.晨报副刊，1923年1月11日，第1版.

67. 同上.

68. 夏浮筠.安斯坦相对论概略.晨报副刊，1922年12月1日，第5版.

69. 周昌寿.相对律之由来及其概念.学艺，1921年5月30日，3（1），3（2），3（10）.这些及其他的文章后来又结集成书：周昌寿.相对律之由来及其概念.学艺汇刊.上海：中华学艺社，1923.

70. 周昌寿.相对律之由来及其概念.学艺汇刊，1—3.

71. 同上，24—25.周昌寿文章中的“能媒”就是以太，“局所时”即地方时.

72. John Stachel, “History of Relativity,” in *Twentieth Century Physics*, ed. Abraham Pais Laurie M. Brown, and Sir Brian Pippard

(Bristol/Philadelphia/New York：Institute of Physics Publishing and American Institute of Physics Press, 1995), 272.

73. 周昌寿.相对律之由来及其概念.25.

74. 同上，38, 39.

75. 同上，26.

76. 同上，26—27, 30, 33.

77. 同上，41.

78. 周昌寿.相对律的概念及其由来.学艺，1922年5月1日，3 (10)：9.

79. 同上，11.笔者感谢《爱因斯坦全集》编辑部的 Daniel Kennefick 博士，他对格莱伯和巴赫姆及其研究工作提出重要的评论和建议.有关格莱伯和巴赫姆的更多讨论，请参见 John Earman and Clark Glymour, "The Gravitational Red Shift as a Test of General Relativity：History and Analysis," *Studies in History and Philosophy of Science* 11, 3 (1980)：194—195.

80. 魏嗣銮.读国内相对论著述以后的批评.少年中国，1922年2月1日，3 (7)：53.

81. 周昌寿.相对律之文献.学艺，1921年5月30日，3 (1).

82. 石原纯.爱因斯坦底宇宙论和思惟底究极.周昌寿译.学艺，1922年11月1日，4 (5)：1—14.该文后来重印，见中华学艺社编.自然科学之革命思潮.上海：商务印书馆，1926.65—84.笔者引用的是后者.

83. 石原纯.爱因斯坦和相对性原理.周昌寿，郑贞文译.上海：商务印书馆，1923.译者序，2.

84. 石原纯.爱因斯坦底宇宙论和思惟底究极.周昌寿译.中华学艺社.自然科学之革命思潮.上海：商务印书馆，1926.76—79.

85. 同上，80, 81—83.

86. Stachel, "History of Relativity," 289.

87. 石原纯.爱因斯坦底宇宙论和思惟底究极.见自然科学之革命思潮.82—83.

88. Robert Schulmann et al., ed., *The Collected Papers of Albert Einstein*, vol.8 (Princeton, N.J.：Princeton University Press, 1998), 351.爱因斯坦和德西特之间的有关通信已收入《爱因斯坦全集》.有关这场争论的更多评论和相关文献，见《爱因斯坦全集》第8卷351—357页.

89. 周昌寿.相对论原理概观.东方杂志，1922年12月25日，19 (24)：7.

90. 许崇清.再批判蔡孑民先生信教自由会演说之订正并质问蔡先生.学艺，1917年9月，2：211—218；文元模.现代自然科学之革命思潮.学艺，1920年6月30日，2 (3)：1—6.

91. 周昌寿.相对论原理概观.7—9.

92. 同上，20.

93. 同上，21.顾罗斯曼重新分析了纽科姆（Newcomb）所用的天文数据，认为“水星近日点进动应在 29″至 38″之间，这一数值太小，不能证实爱因斯坦的理论”. 见 N. T. Roseveare, *Mercury's Perihelion from Le Verrier to Einstein* (Oxford: Clarendon Press, 1982), 94; John Earman and Michel Janssen, "Einstein's Explanation of the Motion of Mercury's Perihelion," in *The Attraction of Gravitation: New Studies in the History of General Relativity*, ed. J. Earman, M. Janssen, and J. D. Norton, Einstein Studies (Boston: Birkhauser, 1993), 159.

94. 周昌寿.相对论原理概观.21.

95. A. Anderson, "On the Advance of the Perihelion of a Planet and the Path of a Light Ray in the Gravitational Field of the Sun," *Philosophical Magazine* 39 (1920): 626—628. 安德森在给编辑的信的末尾说：“因此，不幸的是，水星的进动仍未得到解释”（第 628 页）.

96. E. S. Pearson, "Advance of the Perihelion of a Planet," *Philosophical Magazine* 40 (1920): 342—344; A. Anderson, "Advance of the Perihelion of a Planet," *Philosophical Magazine* 40 (1920): 670. 关于安德森事件的更多讨论，可参见 Earman and Janssen, "Einstein's Explanation," 155, 159.

97. 周昌寿.相对论原理概观.21.

98. 同上，21—22.

99. 周昌寿没有具体说明他从哪里得知这些观点.但如果将周昌寿和安德森的措辞进行比较，就可以清楚地看出，上述周昌寿的两个论点都来自安德森的论文.

100. Anderson, "On the Advance of the Perihelion," 627.

101. Earman and Janssen, "Einstein's Explanation," 166, n. 38.

102. 周昌寿.相对论原理概观.25.

103. 周昌寿.相对论原理概观.26—27.周昌寿阅读了外尔著作的第四版，出版于 1921 年.

104. 同上，27.

105. 同上.

106. 魏嗣銮.我的回忆.1, 28—29.《我的回忆》为未发表的手稿，作于 1975 年，现收藏于魏嗣銮先生之女魏裔玲处.该手稿应有 55 页，但其中缺 4—10、33—37 页.蓬安县位于四川省首府成都东北方约 400 公里处.

107. 方旭等编.光绪蓬州志.见中国地方志集成：四川府县志辑.58.成都：巴蜀书社，1992.588.

108. 魏嗣銮.我的回忆.11, 14.

109. 魏嗣銮.我的回忆.29；魏嗣銮.旅德日记.少年中国，1921年11月1日，3（4）：29—30.

110. 魏嗣銮.我的回忆.39.又见郭沫若.沫若自传：少年时代.1.香港：三联书店，1978.166—167，195.

111. 郑寿麟.同济时代的魏嗣銮.见宋益清编.魏嗣銮先生科哲论文集.台北：青城出版社，1980.7—8.

112. 同上.魏嗣銮对庄子的强烈兴趣很可能承袭自其祖父，后者在晚年曾潜心于研究老庄（见魏嗣銮.我的回忆.16）.

113. 翁志远，屠听泉编.同济大学史.1.上海：同济大学出版社，1987.1，7—8.

114. 同上，1.

115. 同上，33—34.其中有关于同济教师的构成与资格的讨论.

116. 李璜.魏嗣銮先生科哲论文集序.见宋益清编.魏嗣銮先生科哲论文集.台北：青城出版社，1980.2—3.

117. 魏嗣銮.我的回忆.48；白苏华.魏时珍.见程民德编.中国现代数学家传.南京：江苏教育出版社，1998.85.

118. 魏时珍.忆王光祈.见魏时珍先生纪念文集.成都，1993.89—91；白苏华.魏时珍.86.所引宗旨见每期《少年中国》封里.

119. 辛郭.敬悼魏时珍老师.见魏时珍先生纪念文集.成都，1993.233.

120. 魏嗣銮.当如何批判？.少年中国，1920年7月15日，2（1）：47；韩立文，毕兴编.王光祈年谱.北京：人民音乐出版社，1987.42，45.

121. 引文摘自魏嗣銮.我所能记忆之光祈生平.见追悼王光祈先生专刊，1936年4月19日，成都，第二版；白苏华.魏时珍.86—87；韩立文，毕兴编.王光祈年谱.42，45，83.

122. 据魏嗣銮的日记记载，他于4月24日从法兰克福迁往哥廷根，为的是希望跟著名数学家如希尔伯特、龙格（Carl D. T. Runge，1856—1927）和玻恩等人学习.见魏嗣銮.旅德日记.少年中国，1922年7月1日，3（12）：55.另见白苏华.魏时珍.87.

123. 白苏华.魏时珍.87，89；Holger Franke，"Si-luan Wei und Leonard Nelson，"见魏时珍先生纪念文集.124—132.

124. 白苏华.魏时珍.89.

125. 魏嗣銮.摄力论.少年中国，1922年7月1日，3（12）：1；白苏华.魏时珍.87.

126. Si Luan Wei，"Über die eingespannte rechteckige Platte mit gleichmäßig verteilter Belastung"（Ph.D.，diss.，Goettingen University，1925）；另见哥廷根大学校长Norbert Kamp教授和教务长Heinrich Hering于1984年3月30日寄给魏嗣銮的证书.

127. Si Luan Wei, "Über die eingespannte rechteckige Platte mit gleichmäßig verteilter Belastung"；白苏华.魏时珍.88.

128. 同济大学.国立同济大学二十周年纪念册.吴淞：同济大学，1928.5，281.魏嗣銮的日记显示，他在德国学习期间，与已返德的德勒克斯勒仍保持着密切联系，他们曾在一起讨论过相对论及其他科学和哲学问题.

129. Dr. Hans Drexler.爱恩司坦相对论批判附数学上之哲学基础.谢兆祥译.同济杂志，1921年7月1日，1 (1)：1—8.

130. 魏嗣銮.空时释体.少年中国，1920年1月15日，1 (7)：26—35.

131. 同上，29.

132. 王光祈曾向国内的读者报道和评论过此事，见若愚.德国科学界的大论战.东方杂志，1920年12月10日，17 (23)：122—124.如前所述，王光祈是通过魏嗣銮的翻译了解德国报纸上的新闻报道的.因此，王的报道也反映了魏所关注的消息.

133. 魏嗣銮.空间时间今昔的比较观.少年中国，1921年3月15日，2 (9)：14—24.

134. 同上，15—21.

135. 同上，19.魏嗣銮.空时释体.27.

136. 魏嗣銮.空间时间今昔的比较观.21—22.

137. 魏嗣銮.旅德日记.少年中国，1921年11月1日，3 (4)：30.魏没说明《相对论》一书的著者，但笔者认为很可能是玻恩的《爱因斯坦的相对论及其物理学基础》，该书于1920年出版，并且在魏嗣銮1922年初发表的《相对论》一文中，被列为主要参考书之一.

138. 魏嗣銮日记，1921年12月18日.见魏嗣銮.旅德日记.少年中国，1922年4月1日，3 (9)：47—48.

139. 魏嗣銮日记，1921年6月1日和17日.见魏嗣銮.旅德日记.少年中国，1921年11月1日，3 (4)：32，38.

140. 徐志摩.安斯坦相对主义.改造，1921年4月15日，3 (8)：49—64；罗素.物之分析.姚文林记.见罗素五大演讲.北京：北京大学新知书社，1921；周昌寿.相对律之由来及其概念.

141. 徐志摩.安斯坦相对主义.改造，1921年4月15日，3 (8)：51，53；魏嗣銮.读国内相对论著述以后的批评.48—51.

142. 魏嗣銮.读国内相对论著述以后的批评.52—55.引文分别见第52和53页.

143. 魏嗣銮日记，1921年6月1日.见魏嗣銮.旅德日记.少年中国，1921年11月1日，3 (4)：32.

144. 魏嗣銮.相对论.少年中国，1922年2月1日，3 (7)：1—48.引自魏嗣銮先生科哲论文集.148—236.

145. 魏嗣銮先生科哲论文集.168.

146. 同上.

147. 同上，183.

148. 魏嗣銮.空间时间今昔的比较观.少年中国，1921 年 3 月 15 日，2（9）：14—24.

149. Armin Hermann， “Max von Laue，” in *DSB*， 8:50—53.

150. 宋益清编.魏嗣銮先生科哲论文集.台北：青城出版社，1980.218.

151. 同上，225.

152. 同上，235.

153. 魏嗣銮.相对论.少年中国，1922 年 2 月 1 日，3（7）：1.另见魏嗣銮先生科哲论文集.149.

154. 魏嗣銮.摄力论.少年中国，1922 年 7 月 1 日，3（12）：1—29.此文亦见于魏嗣銮先生科哲论文集.249—297.魏嗣銮似将爱因斯坦狭义相对论称为“相对论”，广义相对论为“摄力论”.如下文所见，他偶尔也会使用“特殊相对论”和“普遍相对论”之类的术语，但分别指的是狭义相对论中的“相对性原理假设”和广义相对论中的“推广的相对性原理假设”.

155. 魏嗣銮.摄力论.1.

156. 同上.

157. 同上.

158. 同上.

159. 同上.

160. 魏嗣銮.摄力论.

161. 在此文中，魏嗣銮引用了许多当代学者，如玻恩、爱因斯坦、弗罗德里希（E. Freundlich）、哈斯（A. Haas）及其他人的著作.

162. 页数以《少年中国》上的原文的页码为基准.见魏嗣銮.摄力论.

163. 魏嗣銮.摄力论.2—3.

164. 同上，1.

165. 周培源的姓名在西方多拼写为 Peiyuan Chou.以下生平资料主要引自《周培源教授传略》（以下简称《周培源传略》）.刊载于国际流体力学和理论物理科学讨论会组织委员会编.科学巨匠　师表流芳（以下简称“科学巨匠”）.北京：中国科学技术出版社，1992.1—39.

166. 周培源传略.2.据周培源的女儿周如玲的回忆，其祖父母共有 5 个（而不是 8 个）孩子.（周如玲.父亲;同上，274.）但是周如玲说，《周培源教授传略》是经过周培源本人审阅过的.

167. 同上，2—3.关于商务的教科书的讨论，可参见张人凤的《商务〈最新教科书〉的编纂经过和特点》，载于商务印书馆一百年.北京：商务印书馆，1998.525—537.

168. 周培源传略，3—5.

169. 同上，5—6；周培源.忆桐荪师.见周培源文集，北京：北京大学出版社，2002.499.在下文中我们可以看到，周培源后来在芝加哥大学和加州理工学院还受到了另外几位数学家的影响.

170. 同上，7.Mary Bullock 曾在其文章中暗示，由于受到英国天文学家对爱因斯坦相对论的观测证实及“上海报纸上的一系列文章”所激励，周培源早在 1919 年 5 月就已立下了研究相对论的雄心.［见 Mary Brown Bullock, “American Science and Chinese Nationalism: Reflections on the Career of Peiyuan Chou,” in *Remapping China: Fissures in Historical Terrain*, ed. Gail Hershatter et al (Stanford, California: Stanford University Press, 1996), 215.］但这是不可能的，原因有二：第一，英国人的天文观测结果直到 1919 年 11 月才公开宣布；第二，有关爱因斯坦的理论被证实的报道以及绝大多数中文相对论著述，直到 1920 年以后才出现.（见第 2 章的讨论.）

171. 周培源传略，7—8.迈克尔逊和密立根分别于 1920 年和 1921 年离开芝加哥大学.［见 James F. Maurer et. al., ed., *Concise Dictionary of Scientific Biography* (New York: Charles Scribner's Sons, 1981), 476, 478.］密立根的教科书《密尔根、盖尔物理学》，于 1913 年首次在中国翻译出版，到 1923 年时已经重印至第 9 版.（北京图书馆编.民国时期总书目(1911—1949)：自然科学·医药卫生.北京：书目文献出版社，1995.79.）

172. 黄永念，石光漪，黄超光编.周培源科学论文集.北京：中国科学技术出版社，1992.9，12，脚注.

173. 周培源传略，8.周培源致维布伦（Oswald Veblen）教授函（1935 年 12 月 25 日），the Archives of the Institute for Advanced Study, School of Natural Sciences Member Information, 1930—1965. Box 1, A-C, folder C.（以下简称普林斯顿档案）.所授学位的具体日期及其名称由周如玲告知（2005 年 5 月）.

174. 加州理工学院注册处告知：周培源于 1927 年 1 月入学，1928 年 6 月毕业.具体日期由周如玲告知（2005 年 5 月）.

175. 贝特曼在约翰·霍普金斯大学取得博士，贝尔则于哥伦比亚大学博士毕业.Constance Reid, *The Search for E. T. Bell, also known as John Taine* (Washington, D. C.: Mathematical Association of America, 1993), 204—205, 217, 220.

176. 周培源传略，9.

177. Reid, *The Search for E. T. Bell*, 181—183.关于该大奖赛的详情，可参见 Scientific American, 1921 (February 5)：106—107.那 15 篇文章后来编辑成册出版，即 J. Malcolm Bird, ed., *Einstein's theories of rela-*

*tivity and gravitation; a selection of material from the essays submitted in the competition for the Eugene Higgins prize of $5,000* (New York: Scientific American Publishing Co., 1921).

178. James F. Maurer and et al, eds., *Concise Dictionary of Scientific Biography* (New York: Charles Scribner's Sons, 1981), 689.

179. Epstein, Paul. Interview by Alice Epstein. Pasadena, California. Beginning November 22, 1965. Oral History Project, California Institute of Technology Archives. Retrieved on 10 May, 2005. from the World Wide Web: http://resolver.caltech.edu/CaltechOH:OH_Epstein_P, page 110.

180. 黄永念，石光漪，黄超光编.周培源科学论文集.7—15.

181. Podolsky 和周培源同于 1928 年在加州理工学院取得博士学位. Podolsky 于 1934—1935 年在普林斯顿高等研究院工作并与爱因斯坦合作，他是 1935 年发表的那篇著名的 EPR 悖论一文的执笔者.（A. Pais, "*Subtle Is the Lord ...*". Oxford: Oxford University Press, 1982, 494.）

182. 黄永念，石光漪，黄超光编.周培源科学论文集.16—34；周培源传略.10，14，36.关于国际数学大会举行的地点，参见：http://www.icm2002.org.cn/general/history.html（2005 年 3 月 11 日查阅）.

183. 据加州理工学院注册处告知，该校只在每年 6 月举行毕业典礼并授予学位.授予学位的具体日期由周如玲告知（2005 年 5 月）.实际上，周培源可能已提前于 3 月份，即春季学季结束时就已完成论文答辩，从而达到了取得学位的要求.周培源传略.9—10.

184. Christa Jungnickel and Russell McCormmach, *Intellectual Mastery of Nature*, 2 vols., vol. 2 (Chicago: The University of Chicago Press, 1986), 367—368; David Cassidy, *Uncertainty: The Life and Science of Werner Heisenberg* (New York: W. H. Freeman and Company, 1992), Chapter 13—14, especially pp. 247, 267—270.

185. 周如玲.父亲.见纪念周培源诞辰 100 周年活动办公室编.宗师巨匠 表率楷模.北京：学苑出版社，2002.521—522.海森伯生于 1901 年 12 月 2 日，周培源生于 1902 年 8 月 28 日.

186. 周如玲，同上，522；中国科学技术协会编，周培源（画册）.北京：中国科学技术出版社，2002.31，42.该画册第 42 页上的一幅注明为"爱因斯坦相对论研讨班学员"的照片，实际上似应为在丹麦哥本哈根的玻尔研究所中所摄.该照片中最左边一人即为玻尔.笔者感谢清华大学的郭奕玲教授帮助指出了该相片说明中的错误.

187. 黄永念，石光漪，黄超光编.周培源科学论文集，35—39.

188. 周如玲.父亲，523.

189. 彭桓武教授曾列出周先生开过的主要课程，见国际流体力学和理论

物理科学讨论会组织委员会编. 科学巨匠. 北京：中国科学技术出版社，1992.101.

190. 国立编译馆. 教育部天文数学物理讨论会专刊. 南京：教育部印行，1933.299.

191. 黄永念，石光漪，黄超光编. 周培源科学论文集. 40—51，特别是40，41和50.

192. 科学巨匠，80—81. 可惜的是，于光远的回忆并未说明爱因斯坦的意见到底是什么.

193. P. Y. Chou，"Isotropic Static Solutions of the Field Equations in Einstein's Theory of Gravitation，" *American Journal of Mathematics* (1937)：754—763. 引自黄永念，石光漪，黄超光编. 周培源科学论文集. 52—59.

194. 周培源致维布伦教授函（1935年12月25日），普林斯顿档案. 这是周培源的申请信. 后半句引文之英文原文为："to generalize the Friedmann-Lemaitre-Robertson metric in the Relativity Cosmology and its application in the theory of the origin of expansion of the expanding universe."

195. 贝尔致维布伦，1936年1月26日；罗伯逊致维布伦，1936年2月10日. 泡利当时正在普林斯顿访问，由于罗伯逊的信中提到周培源曾与泡利一起在哥本哈根工作，高等研究院显然也咨询了泡利的意见. 在他1936年2月20日给研究院的短笺中，泡利只写了两句话，全文如下："I knew Dr. Chou in Copenhagen and Hamburg，and at that time I had not a very good experience with his scientific gifts. Of course it was a long time ago，and if you wish to judge him now it is necessary for you to ask him about the work which he has published since." 见普林斯顿档案.

196. 参见 http://en.wikipedia.org/wiki/Howard_Percy_Robertson 和 http://www.genealogy.math.ndsu.nodak.edu/html/id.phtml? id = 10384（2006年2月5日查阅）.

197. 详见 Daniel Kennefick，"Einstein Versus the Physical Review，" *Physics Today* 58，no.9 (2005)：43—48.

198. 周如玲. 父亲，523. 由于在爱因斯坦档案和普林斯顿高等研究院的档案中，均未发现任何有关此研讨班的记录，笔者猜想，上述"研讨班"很可能是一批志趣相投的理论物理学家们自发组织的，而并非高等研究院的一个正式的研究和教学项目.

199. Stachel，"History of Relativity，" 297.

200. 周如玲. 父亲. 523；周培源. 回忆爱因斯坦与中国科学界的交往. 人民日报（海外版），1991年5月22日，2.

201. Pais，"*Subtle is the Lord*，" 290—291，495 and Stachel，"His-

tory of Relativity," 303. Stachel对EIH方法及相关的参考文献有更为详细的介绍.但迄今为止，关于EIH方法的最完整的历史描述，是Peter Havas, "The Early History of the 'Problem of Motion' in General Relativity," in *Einstein and the History of General Relativity*, ed. D. Howard and J. Stachel, Einstein Studies (Boston: Birkhaeuser, 1989) 234—276.笔者感谢Daniel Knnefick博士让我注意到Havas的文章.

202. 周如玲.父亲.524.

203. 黄永念，石光漪，黄超光编.周培源科学论文集.83.

204. 同上，59.

205. 同上，52.

206. 同上，66.

207. P. Y. Chou, "On the Foundations of Friedmann Universe," *Chinese Journal of Physics* 3, no.2 (1939): 76—84.重印于黄永念，石光漪，黄超光编.周培源科学论文集.60—66.

208. 周培源.回忆爱因斯坦与中国科学界的交往.

209. P.Y.Chou to Einstein, July 7, 1938, AEP, 52-758-1.周培源访美归来后，先到江苏老家接家眷，然后才一起返回清华大学.

210. 黄永念，石光漪，黄超光编.周培源科学论文集.60—69.

211. 同上，周培源科学论文集.70—75.《美国数学杂志》编辑部在1938年10月30日就已收到周的论文原稿，如果考虑到从昆明到美国的邮递时间至少需要一个月，则该文的完稿时间应在9月底以前.

212. 段学复.周培源老师.见宗师巨匠 表率楷模.107; P. Y. Chou, "On an Extension of Reynolds' Method of Finding Apparent Stress and the Nature of Turbulence," *Chinese Journal of Physics* 4, no. 1 (1940): 1—33.后者重印于黄永念，石光漪，黄超光编.周培源科学论文集，211—232.

213. 黄永念，石光漪，黄超光编.周培源科学论文集.

214. 束星北在西方留学和发表文章时的用名为Hsin-Pei Soh.有关束星北生平的内容，主要参考了束星北先生自己填写的履历表.见张再生.束星北教授家世和少年时代；杨树珍.束星北先生年表.见政协江苏省邗江县委员会文史资料委员会编.物理学家束星北——纪念束星北先生逝世十周年.邗江文史资料（第六辑）.邗江：邗江县文史委员会，1993.122—126, 67—78；以及李寿枬.理论物理学家束星北.物理，1995, 24 (8): 502—508.

215. 张再生.束星北教授家世和少年时代.123.

216. 束星北先生自己填写的履历表.见杨树珍.束星北先生年表.67—68.贝克大学学生记录与注册处的Leisha Petersen女士，在2006年2月15日回复我的电子邮件中写道，"Mr. Soh was admitted to Baker University on an

official transcript from Shantung Christian University, he also had credit hours from Hangchow Christian College. He attended Baker University in the Summer session 1926 and 1st Semester 1926—27. Mr. Soh was in honorable standing in Baker University and was fully recommended for admission to any other College or University."

217. 束星北先生自己填写的履历表. 见杨树珍. 束星北先生年表. 67—68. 杨树珍在此采纳了束星北本人在 1979 年的说法，即他曾于 1928—1929 年在柏林做过爱因斯坦的助手（见束星北. 在爱因斯坦身边工作的日子里. 光明日报，1979 年 3 月 9 日），但此说法与他自己填写的履历表有明显的冲突. 最早对此说法提出质疑的是许良英先生（见许良英在《物理学家束星北》中的信件，第 141—144 页）. 在许先生的建议下，我检索了在波士顿大学的爱因斯坦档案，并于 1997 年 8 月 15 日发现了束星北写给爱因斯坦的一封英文信. 该信作于 1943 年 12 月 17 日，其中第一句话就是，"很遗憾我还没有机会与您结识"（AEP, 56—173）. 此信证明了许良英先生的怀疑：如果束星北在 1943 年尚未与爱因斯坦结识，他显然不可能曾在 1928 年为爱因斯坦工作过.

218. Hsin P. Soh, *On the Foundation of Mathematics Physics* (master's thesis, University of Edinburgh, 1930). 引自李寿枡. 理论物理学家束星北. 503, 508.

219. 李寿枡. 理论物理学家束星北. 503; R. S. Cohen, J. J. Stachel, and M. W. Wartofsky, eds., *For Dirk Struik: Scientific, Historical and Political Essays in Honor of Dirk J. Struik*, vol. XV, *Boston Studies in the Philosophy of Science* (Dordrecht-Holland/Boston-U. S. A.: D. Reidel Publishing Co., 1974), xiii.

220. Hsin P. Soh, *Introductory Study of Hypercomplex Number Systems and their Applications in Geometry* (master's thesis, MIT, 1931). 该论文的馆藏记录可从以下网址获取：http://owens.mit.edu:8000/FETCH::sessionid=14503:next=html/record.html:resul.

221. 杨树珍. 束星北先生年表. 68—72; 李寿枡. 理论物理学家束星北. 503.

222. 李政道致束星北，1972 年 10 月 14 日. 引自束星北与李政道的通信. 见物理学家束星北——纪念束星北先生逝世十周年. 88.

223. 束星北在给爱因斯坦的信中说："您在自然哲学领域的巨大成就，从少年时代起，就一直激励着我学习自然科学". (Shu Xingbei to Einstein, December 17, 1943, AEP, 56—173).

224. Hsin P. Soh, "The Non-Statical Solution of Einstein's Law of Gravitation in a Spatially Symmetrical Field," *The Physical Review* 36,

no.9 (1930): 1515.

225. Stachel, "History of Relativity," 303, 348, nn.272, 273.

226. Soh, "The Non-Statical Solution," 1515; 李寿枬.理论物理学家束星北.505.在信中，束星北称其论文可在一个月内完成发表，但以后未见其在西方发表.李寿枬文中曾引注束星北于1934年发表在浙江大学《科学报告》创刊号中的一篇论文，只有一页.因笔者未见该文，不知是否即束星北所许诺发表之论文.

227. H.P. Soh, "Theory of Gravitation and Electromagnetism," 中国物理学报，1934年4月，1 (2): 74—81.

228. 关于建立统一场论的主要工作的时间和讨论，参见Pais, "*Subtle is the Lord*," 325—354.

229. Albert Einstein, *Math Ann*. 97, no. 99 (1927). Quoted in Pais, "*Subtle is the Lord*," 344.

230. Stachel, "History of Relativity," 297.

231. Soh, "Theory of Gravitation and Electromagnetism," 74.

232. 同上，74n.

233. 同上，75.

234. 同上，74, 75.

235. 同上，75.束星北的最后两句评论得自爱丁顿教授.

236. 吴大猷.早期中国物理发展的回忆.台北：联经出版事业公司，2001, 98—99.引自关洪.一部浮夸的科学家传记——评刘海军《束星北档案》(2006年2月17日《中国图书商报·阅读周刊》).

237. Pais, "*Subtle is the Lord*," 326—327.查德威克的论文见J. Chadwick and E.S. Bieler, *Phil*. *Mag*. 42 (1921): 923.

238. 李寿枬.理论物理学家束星北.505, 508, nn 7—9, 23.

239. 程开甲.束星北先生的学术思想.见物理学家束星北.11.

240. Kai-Chia Cheng, "A Simple Calculation of the Perihelion of Mercury from the Principle of Equivalence," *Nature* 155, no. 3941 (May 12, 1945): 574.

241. N.T. Roseveare, *Mercury's Perihelion from Le Verrier to Einstein* (Oxford: Clarendon Press, 1982), 165, 167.楞茨(W. Lenz)、索末菲、埃里克森(Eriksson)和其他人后来沿着与程开甲类似的思路推导出了史瓦西线元.这类推导在1968年受到萨克斯(Sacks)和波尔(Ball)的批评，因为，"虽然楞茨和埃里克森的推导给出了一个看似史瓦西线元的线元，但他们的解并非协变量，而且没有任何物理意义(*Mercury's Perihelion*, 167—169).有关等效原理与水星进动的更多讨论，见Roseveare, *Mercury's Perihelion*, 165—183.

242. Roseveare, *Mercury's Perihelion*, 167.

243. Su-Ching Kiang, "Deflexion of Light in the Gravitational Field Without Using Einstein Geometry," *Nature* (*Lon.*) 157 (1946) : 842.

244. Roseveare, *Mercury's Perihelion*, 166.

245. Hsin-Pei Soh, "Relativity Transformations Connecting Two Systems in Arbitrary Acceleration," *Nature* 158, no. 4003 (July 20, 1946) : 100. 关于这一期间束星北的研究工作的讨论，以及他所发表的相关论文的目录，参见李寿枬. 理论物理学家束星北. 505，508，文献注释 6—10.

246. Hsin-Pei Soh, "Relative Nature of Electromagnetic Radiation," *Nature* 157, no. 3998 (June 15, 1946) : 809.

247. 同上.

248. 程开甲. 束星北先生的学术思想. 11.

249. 王淦昌. 深切怀念好友束星北先生. 见物理学家束星北. 2.

250. 何炳松. 三十五年来中国之大学教育. 见蔡元培等. 晚清三十五年来之中国教育，1897—1931. 重印本（1931 年初版）. 香港：龙门书店，1969. 106.

251. 骆炳贤，何汝鑫. 中国物理教育简史. 115；国内各大学物理系概况. 物理通报，1951 年，1 (1—2) : 63.

252. 董光璧主编. 中国近现代科学技术史. 795.

253. 中国物理学会六十周年. 长沙：湖南教育出版社，1992. 296. 另见钱临照. 中国物理学会成立五十周年. 物理，1982 年 8 月，11 (8) : 449.

254. 钱伟长. 中国的物理学. 人民日报，1949 年 8 月 13 日. 戴念祖称 1932 年中国约有 300 名物理学家，但未给出数据来源（董光璧主编. 中国近现代科学技术史. 801）.

255. Jing-Cheng Qu, "Chinese Physicists Educated in Germany and America: Their Scientific Contributions and Their Impact on China's Higher Education (1900—1949)" (Ph. D. diss., Ohio State University, 1998), 277, 285, 236—238.

256. 笔者用以制表的资料来源，虽并未明确给出在清华大学物理系讲授相对论之教授的名字，但列出了该系当时的 5 位教授：叶企孙、吴有训、萨本栋、周培源和赵忠尧，其中只有周培源是理论物理学家.（国立编译馆. 教育部天文数学物理讨论会专刊. 南京：教育部，1933. 296—299.）另据其他有关之清华史料[例如，清华大学校史研究室编. 清华大学史料选编. 第二卷（下）. 北京：清华大学出版社，1991. 620]，可以肯定教这门课的是周培源.

257. 参见王恒守的提案"拟定大学物理系课程标准"，国立编译馆. 教育部天文数学物理讨论会专刊. 南京：教育部，1933. 158（以下简称"教育部

专刊”）.

258. 田渠.相对论.上海：正中书局，1948.田渠的生卒年月见董光璧，田昆玉.世界物理学史.长春：吉林教育出版社，1994.417.

259. 据笔者于1998年6月6日在北京对田渠先生之女田昆玉教授的采访.

260. 田渠.相对论.

261. 董光璧主编.中国近现代科学技术史.796;骆炳贤，何汝鑫.中国物理教育简史.117—119.萨本栋（1902—1949）是留美归来的物理学家，时为清华大学物理系教授.

262. 任鸿隽.一个关于理科教科书的调查.独立评论，1933年7月30日，第61号：7.调查表明，“凡大学高中所采用的西文教科书，都是美国出版品，绝无欧洲各国的出版的教科书搀杂其中.”这清楚地显示了1930年代美国对中国科学教育的影响，因而也是一个很值得注意的结果.

263. 教育部专刊.158.

264. Stachel, “History of Relativity,” 298.

**第4章　从杰出的物理学家到“渺小的哲学家”**

1. 张崧年.科学里的一革命.少年世界，1920年3月，1（3）：1.

2. 文元模.论现代科学革命者爱因斯泰因的新宇宙观.学艺，1920年7月30日，2（4）：1—13.

3. W.二十世纪之牛顿.东方杂志，1920年6月10日，17（11）：50—52.

4. 关实之.惊倒一世之革命的物理学者安斯坦.晨报副刊，1922年12月4日.

5. 蠡才.相对性原理和四度空间.东方杂志，1920年3月25日，17（6）：66.

6. W.二十世纪之牛顿.50—52.

7. 王光祈.我所知的安斯坦.少年中国，1922年2月1日，3（7）：56，60.关于这份宣言以及爱因斯坦在战争期间的其他和平主义活动的详情，请参见Otto Nathan and Heinz Norden, eds., *Einstein on Peace* (New York: Schocken Books, 1968)，1—26；关于这份宣言的讨论见第3—4页.

8. 张子亨.爱斯坦传略.晨报副刊，1922年5月14日.其中“革命哀诉”指的可能是新祖国同盟（Bund Neues Vaterland）公布的一份宣言（见Nathan and Norden, *Einstein on Peace*, 23—34）.

9. 夏元瑮.安斯坦及其学说（应蔡元培之邀在北京大学发表的演讲，1922年12月2日）.10—12.

10. Martin J. Klein, *Paul Ehrenfest, Volume 1: The Making of a Theoretical Physicist*, 3rd ed. (Amsterdam: North-Holland, 1985)，320.

11. 同上.

12. Albrecht Fölsing, *Albert Einstein: A Biography*, trans. Ewald Osers (New York: Viking, 1997) , 460—461.

13. 同上, 461.

14. Philipp Frank, *Einstein: His Life and Times*, trans. George Rosen (New York: Alfred A. Knopf, 1947) , 158—166; Fölsing, *Einstein*, 462.

15. Fölsing, *Einstein*, 462; Klein, *Ehrenfest*, 320.

16. Fölsing, *Einstein*, 461, 462.

17. Klein, *Ehrenfest*, 320. 这份声明的英译文见 Fölsing, *Einstein*, 462—463.

18. Fölsing, *Einstein*, 464. 爱因斯坦在其他欧洲国家的朋友们对此事反应的一个例证, 见 Klein, *Ehrenfest*, 320—323.

19. *Berliner Tageblatt*, August 27. 英译文引自 Ronald W. Clark, *Einstein: The Life and Times* (New York: The World Publishing Co., 1971) , 257.

20. A. Einstein, "Meine Antwort über die anti-relativitätstheoretische G.m.b.H." , *Berliner Tageblatt*, 27 August 1920, p. 1. Quoted in Klein, *Ehrenfest*, 322.

21. 韩立文, 毕兴编. 王光祈年谱. 北京: 人民音乐出版社, 1987. 46. 王光祈当时担任《时事新报》的特约通讯员, 以稿费维持其在德国留学期间的生活. 在其报道工作中, 挚友魏嗣銮帮他将德文报纸上的文章译成中文, 因为当时王光祈的德文水平有限, 还不能读报 (同上, 45) .

22. 若愚. 德国科学界的大论战. 东方杂志, 1920 年 12 月 10 日, 17 (23) : 122—124.

23. 同上, 122—123.

24. 同上, 122, 124. 在本书第 2 章有关邀请爱因斯坦访华的讨论中, 我们曾谈到, 正在欧洲访问的袁希涛, 于 1920 年 9 月 11 日向爱因斯坦发出第一次访华邀请. 王光祈的报道似可证明, 因为柏林的反相对论活动, 当时不止一两个中国人马上想到邀请爱因斯坦访华.

25. 若愚. 德国科学界的大论战. 124.

26. 王光祈. 见徐友春. 民国人物大辞典. 石家庄: 河北人民出版社, 1991. 50.

27. 爱因斯坦的传记作者克拉克 (Ronald W. Clark) 注意到, 在 1920 年, "一位科学家这样使用报纸的专栏, 这几乎是前所未闻的" . Ronald W. Clark, *Einstein: The Life and Times* (New York: H. N. Abrams, 1984) . 258.

28. 爱因斯坦的挚友埃伦菲斯特, 对该"声明"中的"完全非爱因斯坦

式的”反应感到难以置信，并立即致函爱因斯坦，尽全力敦促他“不要就此事再向那贪婪的‘公众’发表一个字”．(P. Ehrenfest to A. Einstein，2 September 1920．引自 Klein，*Ehrenfest*，321—322．)

29．若愚．德国科学界的大论战．122．

30．同上．

31．同上，124．

32．Immanuel Hsu，*The Rise of Modern China*，4th ed. (New York：Oxford University Press，1990)，533．中译文为本书作者所译．

33．Anton Reiser，*Albert Einstein：A Biographical Portrait* (London：Thornton Butterworth Limited，1931)，173，176．中译文引自许良英，赵中立，张宣三编译．爱因斯坦文集．北京：商务印书馆，1979 年．第三卷．20—21．Reiser 的传记，是有关爱因斯坦及其思想的一个可靠资料来源．Anton Reiser 是爱因斯坦的女婿、记者 Rodolf Kayser 的笔名．在为这本传记所作的前言中，爱因斯坦曾写道：“本书作者对我的努力、思想、信念……都非常熟悉……我认为书中所列的事实非常准确，而且全书[对传主]的刻画也像传主本人所期待的那样好，并能尽力从他人的角度进行审视．”1931 年，爱因斯坦说 Reiser 的书是“关于我的传记中的最好的一本”．[A. Einstein，letter to E. F. Magnin，February 25，1931. Quoted in Abraham Pais，“*Subtle Is the Lord...*”*：The Science and the Life of Albert Einstein* (Oxford：Oxford University Press，1982)，48．]但是，在爱因斯坦记录其上海活动的 1922 年 11 月 14 日、12 月 31 日和 1923 年 1 月 1 日的日记里，我并未能找到完全对应的文字．上述第二段引文中的大多数词句，见于爱因斯坦 1923 年 1 月 1 日的旅行日记，AEP，29—131．Reiser 的综述很可能还参考了爱因斯坦日记的其他部分，或他与爱因斯坦之间的私人谈话内容．

34．Reiser，*Einstein*，173，176．中译文引自许良英，赵中立，张宣三编译．爱因斯坦文集．北京：商务印书馆，1979．第三卷．20—21．

35．周培源．回忆爱因斯坦与中国科学界的交往．人民日报（海外版），1991 年 5 月 22 日，2．

36．参与论战的有关文章后来结集重印，见于张君劢等．科学与人生观．重印本．济南：山东人民出版社，1997．西方学术界关于这场论战的一项较早而有益的概述，见于 D. W. Y. Kwok，*Scientism in Chinese Thought 1900—1950* (New Haven/London：Yale University Press，1965)．Charlotte Furth 在她的书中对该论战作过富有洞察力的分析，见 Charlotte Furth，*Ting Wenchiang：Science and China's New Culture* (Cambridge，Massachusetts：Harvard University Press，1970)，94—135．更近期的一项哲学讨论，可见 Yu-sheng Lin，“The Origins and Implications of Modern Chinese Scientism in Early Republican China：A Case Study—The Debate on ‘Science vs.

Metaphysics' in 1923," in *Proceedings of the Research Conference on the Early History of the Republic of China*, ed. Academia Sinica Institute of Modern History (Taipei: Academia Sinica, 1984), 1181—1224.

37. 董光璧. 中国近现代科学技术史论纲. 长沙：湖南教育出版社，1992. 36，37.

38. 张君劢等. 科学与人生观. 38；董光璧. 中国近现代科学技术史论纲. 36.

39. 张利民. 重版引言. 见张君劢等. 科学与人生观. 8.

40. 任鸿隽（1886—1961），四川人，曾留学日本和美国. 他于1917年获康奈尔大学学士学位，1918年获哥伦比亚大学化学硕士学位. 他是中国科学社的创建者和领导人之一. 1918年回国后，历任化学教授、教育部官员、大学校长、中央研究院总干事等职. 他在担任中华教育文化基金会干事长期间，对中国现代科学发展作出过巨大贡献. 他发表的最后一部作品是翻译巴耐特（Lincoln Barnet）的《宇宙与爱因斯坦》（见任鸿隽译著. 爱因斯坦与相对论. 上海：科学技术出版社，1956）. 在1920年代，任鸿隽发表了两篇关于相对论的作品. 其一是任鸿隽. 爱恩斯坦之重力新说. 科学，1920年11月，5（11）：1071—1087. 另一篇则是罗素在北京大学的演讲《物之分析》[任鸿隽，赵元任译记. 科学，1921年2月，6（2）：139—153；1921年4月，6（4）：341—350；1921年5月，6（5）：447—454；1921—1926，6（6）：549—560]. 参见樊洪业，张久春选编. 科学救国之梦——任鸿隽文存. 上海：上海科技教育出版社，上海科学技术出版社，2002.

41. 杜里舒. 论理学上之研究爱因斯坦氏相对论及其批评. 张君劢译. 尚志学会丛书. 上海：商务印书馆，1924. 序，1. 张君劢与夏元瑮同为梁启超1918年赴欧考察之行的随员.

42. 林宰平. 读丁在君先生的《玄学与科学》. 见张君劢等. 科学与人生观. 179.

43. 徐志摩（1896—1931）于1918年赴美留学，先在克拉克大学学习银行业，后至哥伦比亚大学攻读政治学. 从哥大获得硕士学位后于1920年前往欧洲. 1922年秋回国，1924年成为北京大学教授.

44. 徐志摩. 安斯坦相对主义. 改造，1921年4月15日，3（8）：49—64. 徐志摩在离开巴黎去英国的路上就将该书看了一遍. 结果，"字是一个个都认得的，比喻也觉得很浅显的，不过看过之后，似乎同没有看差不多."不过，徐既不气馁，也未放弃. 他深知"自己科学的根柢本来极浅"，到英国后又向许多人请教. 不料所得到的回答，不是"很客气"的"不懂"，就是"气烘烘的"警告："你要听他[爱因斯坦]可糟了". 这样一来，徐志摩反而"发了一个狠"，决心自学相对论，并不揣冒昧发表了上文. 徐文中的许多比喻并不恰当，甚至有可能误导读者，因而在科学上意义不大. 但它充分体现了徐

志摩的“一种不怕难[和]好奇的精神”，以及相对论对当时中国文人雅士的深刻影响.徐文中的主张，“宇宙间的玄妙，并非读自然科学的人的专利，凡是诚心求真确知识的人，都应该养育一种不怕难[和]好奇的精神”，则不仅是十分正确的，而且具有重要的现实意义.（正文及以上之引文，以及徐氏所读过的相对论著作目录，均见于徐文 49—51.）

45. *Neue Deutsche Biographie*, vol. 4 （Berlin, Germany: Duncker & Humblot, 1959）, s.v. “Hans Adolf Eduard Driesch.” Encyclopaedia Britannica Online （http://eb.com）.

46. Howard L. Boorman, ed., *Biographical Dictionary of Republican China*, vol. I （New York: Columbia University Press, 1967）, 31.

47. 杜里舒.论理学上之研究爱因斯坦氏相对论及其批评.序.

48. 同上，序，1，2.

49. 爱因斯坦对日寇侵华（即“九一八事变”）的评论，见 Otto Nathan and Heinz Norden, eds., *Einstein on Peace* （New York: Schocken Books, 1968）, 149, 150, 165, 174, 176, 180.

50. Chinese Legation to Einstein, March 2, 1932, AEP, 49—397.

51. Cai Yuanpei （Tsai Yuan-Pei） to Einstein et al, AEP, 49—398.蔡元培还将该电报发给了其他一些学术界领袖，其中包括当时的美国内政部长（兼斯坦福大学校长）韦尔伯（Ray L. Wilbur）、哥伦比亚大学校长巴特勒（Nicholas Butler）、哈佛大学校长娄厄尔（Lawrence Lowell）、哲学家杜威（John Dewey）、教育家和社会活动家玛丽·伍莱（Mary E. Woolsley）、物理学家密立根（Robert A. Millikan）、政治学专家霍尔库姆（Arthur Holcomb）等.

52. 关于商务印书馆所提供的教科书数量，见 Cai, AEP, 49—398.关于东方图书馆的详情，参见陈江的《东方图书馆——文化宝库和学者的摇篮》、汪家熔的《涵芬楼和东方图书馆》（商务印书馆一百年，1897—1997.北京：商务印书馆，1998.94—96，355—357.）

53. 蔡元培在他的电报中写道，被毁的其他文化教育机构包括著名的国立暨南（Chinan）大学、同济（Tunchi）大学、持志（Chitse）大学和中央大学医学院.

54. Cai, AEP, 49—398.

55. Peiyuan Chou to Einstein, 7 July 1938, AEP, 52—758.

56. Shu Xingbei （Hsin P. Soh） to Einstein, December 17, 1943, AEP, 56—173.

57. 王光远编.陈独秀年谱.重庆：重庆出版社，1987.326.许良英在美国科学促进会（American Association for the Advancement of Science, AAAS）年会上发言时，曾引用爱因斯坦的这份电报.见 Xu Liangying,

"Einstein's Ideas on Democracy and Human Rights: Their Influence on China" (Paper presented at the AAAS Annual Conference, February 1995), 1—2.

58. 美学者杜威等致电我国当局表示关怀"七君子"的被捕. 见上海《立报》1937年3月16日第一版. 许良英早先也提到了爱因斯坦在这一事件中的作用, 见Xu, "Einstein's Ideas," 2.

59. 爱因斯坦. 我的世界观. 叶蕴理译. 见巴金编. 文化生活丛刊. 上海: 文化生活出版社, 1937. 中译本内容与德文版 (Amsterdam, Querido, 1934) 和英译本[Alan Harris, *The World as I See It* (Covici Friede, 1934) 相同]; 英译本在内容编排上稍有差异. 中译者叶蕴理 (1905—?) 是留法的物理学家, 在巴黎大学获博士学位 (桥川时雄编. 中国文化界人物总鉴. 北京: 中华法令编印馆, 1940. 622.

60. Albert Einstein, *The World as I See It*, trans. Alan Harris (New York: Covici Friede, 1934), Preface.

61. Xu, "Einstein's Ideas," 2, 3.

62. 从1946年起, 许良英就是一名共产党员, 但他的观点在1980年代发生了变化. 促使其思想发生重大转变的原因, 除了在1957至1977年的痛苦经历中所得到的教训, 还有爱因斯坦在《我的世界观》等著作中所表达的社会政治思想的影响. 见H. Lyman Miller, *Science and Dissent in Post-Mao China: The Politics of Knowledge* (Seattle: University of Washington Press, 1996).

63. 许良英给笔者的信, 2000年3月18日. 有关许良英被浙江大学录取的情况, 见胡济民等编. 王淦昌和他的科学贡献. 北京: 科学出版社, 1987. 209; Xu Liangying and Fan Dainian, *Science and Socialist Construction in China* (Armonk, N.Y.: M.E.Sharpe, Inc., 1982), 223.

64. 关于中国科学与政治的概述, 可参见James H. Williams, "Fang Lizhi's Big Bang: A Physicist and the State in China," *HSPS* 30, part 1 (1999): 53—66.

65. V.P. Vizgin and G.E. Gorelik, "The Reception of the Theory of Relativity in Russia and the USSR," in *The Comparative Reception of Relativity*, ed. Thomas F. Glick, Boston Studies in the Philosophy of Science (Dordrecht/Boston: D. Reidel Publishing Company, 1987), 294. 又见Loren R. Graham, *Science, Philosophy, and Human Behavior in the Soviet Union* (New York: Columbia University Press, 1987), 354—363.

66. Graham, *Science, Philosophy, and Human Behavior*, 14—15.

67. Zhdanov, *Vystuplenie na diskussii po knige G. F. Aleksandrova "Istoriia zapadnoevropeiskoi filosofii" 24 iiunia 1947*. Quoted in Graham,

*Science*, *Philosophy*, *and Human Behavior*, 357.

68. 许良英.争论从何而来？ 分歧何在？.自然辩证法通讯，1987， 5：61—62.

69. Graham, *Science*, *Philosophy*, *and Human Behavior*, 357.

70. 在“文化大革命”以前，《自然辩证法研究通讯》杂志曾翻译发表了许多苏联物理学家和哲学家关于相对论的文章或综述，该杂志于 1956 年创刊，大约于 1966 年停刊.

71. 新华社.爱因斯坦指斥美军国主义统治科学.人民日报，1947 年 1 月 13 日.

72. 《科学通报》编者的自我检讨.人民日报，1952 年 1 月 25 日.《科学通报》作自我检讨的起因，是 1 月 10 日在《人民日报》上发表的批评文章《纠正科学刊物中脱离政治脱离实际的倾向：评〈科学通报〉第二卷》.40 多年之后，龚育之在他的文集中反思了这一时期的活动，指出当时模仿苏联的许多做法“是粗暴的，错误的，妨碍科学发展的”.他认为，中国在 1950 年代介绍和学习苏联在自然科学理论领域“批判资产阶级科学”的活动中，跟着苏联“走过弯路”.他还进而指出，“这个时期翻译和介绍的苏联会议和文章，……从基本的导向上说，把自然科学界学习马克思主义哲学，同对某些自然科学学说的简单粗暴的批判联系起来，这种做法缺乏对自然科学成果的应有尊重，缺乏对哲学同自然科学关系的正确把握，缺乏对自然科学哲学问题展开自由的学术争论的良好气氛，不利于自然科学和马克思主义哲学的发展，给建国初期自然辩证法的学习和研究带来了消极的影响.”（龚育之.龚育之文存.全三卷.上海：上海人民出版社，2000.1661—1662，1793.）

73. 卡尔波夫.论爱因斯坦的哲学观点.科学通报，1951 年 12 月，2 (12)：1237， 1238.

74. 《科学通报》编者的自我检讨.人民日报，1952 年 1 月 25 日.

75. 日丹诺夫.反对自然科学中的主观主义歪曲.人民日报，1953 年 2 月 3 日.

76. 索波列夫.论科学中的批评、革新精神和教条主义.孙乃译.人民日报，1958 年 8 月 9 日.如文章的题目所示，索波列夫批评的主要对象是教条主义，并将其称为“科学进步的死敌”.他点名批评了李森科及其支持者，指责他们“力图箝制科学批评，不容许对问题的自由讨论”.索波列夫还特别强调要反对“个人崇拜”，指出“个人崇拜是与苏联科学家格格不入的”.

77. 一个例子就是卢巴罗.反宗教的科学.周起秀译.北京：中国青年出版社，1955.30.

78. 新华社.著名科学家爱因斯坦逝世.人民日报，1955 年 4 月 20 日.

79. 感谢许良英教授向我提供了两份西联 (Western Union) 电报的复印件，电报上标明的日期为 1955 年 4 月 21 日.周培源的电报写道：“惊悉爱因

斯坦教授逝世，不胜痛惜.对于他的逝世给您带来的巨大悲痛，谨向您致以我们衷心的哀悼.（署名）周培源."李四光的电报写道："惊闻爱因斯坦教授逝世，深感遗憾，在此致以我衷心的哀悼.（署名）北京中国科学院李四光." 1969年，周培源曾在科学院的一次会议上说，1955年爱因斯坦逝世后，周恩来总理曾发去唁电（未发表的会议记录，1969年10月23日）.目前不清楚该电报是否就是指周培源和李四光所发的电报，还是周恩来另外还发了一份.

80. 周培源.悼念当代最伟大的物理学家艾·爱因斯坦.人民日报，1955年4月21日.

81. 同上.爱因斯坦对保卫公民自由非常委员会的答复全文，见 Nathan, ed., *Einstein on Peace*, 551—552；中译文见许良英，赵中立，张宣三编译.爱因斯坦文集.北京：商务印书馆，1979.第三卷.323—324.

82. 周培源.阿·爱因斯坦在物理学上的伟大成就.物理学报，1955年5月，11 (3)：191—197.

83. 同上，197.

84. 同上.周对福克的批评见周培源.相对性原理真是没有必要的吗？.自然辩证法研究通讯，1963，2：15—16.

85. 1952年，中国在知识分子中开展了"思想改造运动"，以提倡唯物主义，反对唯心主义.许多在西方受过教育的科学家在运动中遭到批判，因为他们赞同某些西方科学学派.对属于摩尔根学派的中国生物学家和遗传学家的批判，就是一个突出的例子.[Li Peishan（李佩珊），"Genetics in China: The Qingdao Symposium of 1956," *Isis* 79（1988）：228.]在思想改造运动中，周培源曾在报纸上发表公开检讨，题为《批判我的资产阶级的腐朽思想》[见 Theodore Chen, *Thought Reform of the Chinese Intellectuals* (Hong Kong, 1960)，209—211.]

86. 周培源.周培源文集.北京：北京大学出版社，2002.18.

87. Li, "Genetics in China," 230.

88. 同上，231.这次座谈会的文件结集出版于李佩珊等编.百家争鸣——发展科学的必由之路.北京：商务印书馆，1985.关于毛泽东等对李森科事件的反应，亦见百家争鸣——发展科学的必由之路.7—8.会议记录的英文版见 Laurence Schneider, ed., *Lysenkoism in China: Proceedings of the 1956 Qingdao Genetics Symposium*, special issue of *Chinese Law and Government*, Summer 1986, 19 (2)，英文版还附有编者所加的一篇导言.

89. "双百"是"百花齐放，百家争鸣"的简称，是毛泽东为繁荣中国的科学与文化而提出的基本政策.1956年苏联发生剧变后，毛泽东提出调整国家政策，推动"双百"方针（Li, "Genetics in China," 231；百家争鸣——发展科学的必由之路.8）.

90. Li，“Genetics in China，” 233；百家争鸣——发展科学的必由之路.9.于光远的学士毕业论文题为《坐标系在引力场中的运动》.关于周培源和于光远之间密切关系的更多情况，参见国际流体力学和理论物理科学讨论会组织委员会编.科学巨匠.北京：中国科学技术出版社，1992.80—81.

91. 李佩珊等编.百家争鸣——发展科学的必由之路.26.马克西莫夫对相对论的批评见 Graham，*Science*，*Philosophy*，*and Human Behavior*，359.

92. 作为中共中央宣传部科学处处长，于光远负责制定和实施党的科技政策.

93. 于光远说，他不愿意把自己的发言编到会议记录中，因为他并不是遗传学家（李佩珊等编.百家争鸣——发展科学的必由之路.ii）.不过，他选择不发表这两次发言，很可能也出于某种考虑.有关该会议记录 1957 年出版的情况，参见：李佩珊等编.百家争鸣——发展科学的必由之路.424.

94. 李佩珊等编.百家争鸣——发展科学的必由之路.26.

95. 与此有关的马克思主义经典著作早在 1930 年代就传入中国：恩格斯《反杜林论》和列宁《唯物主义和经验主义批判》的中译本初版于 1930 年，恩格斯《自然辩证法》中译本初版于 1932 年.（见董光璧主编.中国近现代科学技术史.528.）关于自然辩证法在中国的详细历史，见龚育之.自然辩证法在中国.北京：北京大学出版社，1996；龚育之.龚育之文存.全三卷.上海：上海人民出版社，2000.1643—1782.

96. 龚育之.龚育之文存.1667.

97. 龚育之.开展自然辩证法的研究工作.人民日报，1956 年 12 月 26 日.龚育之给出了为自然辩证法研究的发展规划撰写说明书的 52 位科学家名单，他们应该也是上述座谈会的参与者.（龚育之文存.1666.）

98. Alexander Vucinich，*Einstein and Soviet Ideology* （Stanford，Calif.：Stanford University Press，2001），120.

99. 关于宽松的知识分子政策，见 Roderick MacFarquhar and John K. Fairbank，eds.，*The People's Republic*，*Part I：The Emergence of Revolutionary China 1949—1965*，vol. 14，*CHOC*，434—441 （Einstein was mentioned on page 437）.

100. 关于毛泽东对粒子物理学的兴趣的讨论，见邓力群主编.伟人毛泽东丛书.北京：中央民族大学出版社，2003.1671—1675.

101. 胡宁.相对论的时间概念.人民日报，1962 年 8 月 16 日；周培源.相对论在自然科学中的意义.人民日报，1962 年 9 月 18 日；胡宁.狭义相对论里关于时间和空间的概念.人民日报，1964 年 1 月 21 日.胡宁（1916—1997）是周培源的学生，他 1938 年毕业于清华大学，1941 年赴美国留学.在加州理工学院师从爱泼斯坦（P. S. Epstein），1943 年获得博士学位.1943—1945 年，他在普林斯顿跟泡利做博士后研究，在此期间对介子理论

和广义相对论作出了一些重要贡献.他在 1947 年发表的《广义相对论中的辐射阻尼》一文中，改进并大大简化了爱因斯坦、英费耳德（L. Infeld）和霍夫曼（B. Hoffmann）1938 年提出的 EIH 方法，并首先将该方法应用于引力波辐射的理论研究，从而在广义相对论研究的相关领域作出了开创性的贡献.从 1945 年开始，他曾在都柏林、哥本哈根、威斯康星和渥太华等地的多个研究机构做访问研究，1950 年末回国后在北京大学教授物理，直至去世.（中国现代科学家传记.1：154—155； Daniel J. Kennefick 博士与笔者的通信，2005 年 5 月 24 日.）

102. 胡宁.相对论的时间概念.

103. 同上.

104. 苏联的批评，见 Graham，*Science*，*Philosophy*，*and Human Behavior*，494—495，n.14.

105. 周培源.相对论在自然科学中的意义；周培源.阿·爱因斯坦在物理学上的伟大成就.

106. 胡宁.狭义相对论里关于时间和空间的概念.

107. 同上.

108. 龚育之.对自然辩证法研究的一点意见.人民日报，1962 年 9 月 9 日.

109. 许良英.出版界和学术界的一件怪事（以下简称“一件怪事”）.未发表的手稿.1972 年 10 月 3 日.根据许良英自己在此手稿上所加的注释，该手稿是他当年准备的一份书面申诉材料，曾寄给当时上海市革委会头头徐景贤，用以索还被上海方面非法霸占的爱因斯坦著作的中译稿.龚育之（1929— ），1948 年加入中国共产党，1952 年毕业于清华大学化学系，曾长期在中宣部和中科院哲学研究所任职并从事研究工作（中国人名大辞典：现任党政军领导人卷.北京：外文出版社，1989.166—167）.

110. 许良英在 1957 年被打成右派后，被遣送回浙江省原籍当农民.1962 年以后，尽管他参与了这一政府工作项目，但其公职并未恢复，其户口直到 1977 年才从浙东临海县的张家渡镇迁回北京.（根据笔者在 2000 年 2 月对许良英教授的电话采访.以下简称为“对许的采访”.）

111. 许良英.一件怪事；胡国华.绿色的文集.瞭望周刊，1984， 37：44.

112. 对许的采访.有关派驻“工作队”的时间和原因的更多资料，见 MacFarquhar and Fairbank，eds.，*CHOC*，14:348—351.

113. 对许的采访.

114. 许良英.一件怪事.

115. 有几年的时间，许良英甚至根本不知道他的译稿流落何方.“文化大革命”于 1966 年夏开始后，许即与他的合作者李宝恒失去了联系，而当时存于李宝恒处的译稿，又因李受冲击被“群众组织”抄走.直到 1969 年

12 月中科院有人来访，向他索要翻译好的爱因斯坦著作，许才知道上海市革委会正在使用他的译稿（许良英与笔者的通信，2000 年 3 月 18 日）.

116. 关于整风运动的详细讨论，见 MacFarquhar and Fairbank，eds.，*CHOC*，14:463—477.

117. 关士续，柳树滋. 怎样看爱因斯坦. 中国青年报，1965 年 4 月10 日.

118. 同上.

119. 又红又专，为革命利益而攀登高峰——和青年同志谈谈红专问题. 人民日报，1965 年 6 月 4 日.

120. Otto Nathan and Heinz Norden，eds.，*Einstein on Peace* （New York：Simon and Schuster，1960），301—303.

121. Xu，“Einstein's Ideas，” 3.

122. 李宝恒，林因. 试论爱因斯坦的哲学思想. 自然辩证法研究通讯，1965，4：32—33. 本文的真正作者为许良英，林因是他的笔名. 李宝恒仅对文章的结束语作了一些修改. 因许 1957 年被打成右派，当时该杂志编辑部不让许以第一作者身份或真实姓名发表文章（见许良英. 一件怪事）.

123. 卡尔波夫. 论爱因斯坦的哲学观点. 周邦立译. 科学通报，1951，2（12）：1237.

124. 1908 年，列宁批评了德国著名的物理化学家奥斯特瓦尔德（Friedrich W. Ostwald，1853—1932），并为其贴上了“伟大的化学家，渺小的哲学家”这一标签. 这句话，后来便成为正统的教条主义哲学家在批判某些自然科学家的哲学观点时经常引用的格言.［V. I. Lenin，*Materialism and Empirio-Criticism：Critical Comments on a Reactionary Philosophy* （New York：International Publishers，1970），276.］

**第 5 章　爱因斯坦:从批判中重生的偶像**

1. Roderick MacFarquhar and John K. Fairbank，eds.，*The People's Republic*，*Part II：Revolutions within the Chinese Revolution 1966—1982*，vol. 15，*CHOC*，107—110. 该卷有中译本，麦克法夸尔，费正清编. 剑桥中华人民共和国史：中国革命内部的革命，1966—1982 年. 北京：中国社会科学出版社，1998.

2. 同上，111.

3. 1920 年魏兰德恶毒攻击爱因斯坦和相对论时，魏玛德国国内的气氛也与此相似. 见 Albert Fölsing，*Albert Einstein：A Biography*，trans. Ewald Osers （New York；Viking，1997），460.

4. 笔者感谢屈儆诚博士提供了这位中学教师的姓名（屈儆诚的电子邮件，2000 年 9 月 8 日）.

5. 屈儆诚，许良英. 关于我国“文化大革命”时期批判爱因斯坦和相对

论运动的初步考查（以下简称“初步考察”）. 见许良英等编. 爱因斯坦研究. 北京：科学出版社，1989. 212—250. 这是第一篇详细考察这场批判运动的文章. 此文原为屈儆诚在许良英的指导下，于 1983 年在中国科学院自然科学史研究所完成的硕士论文. 该文的删节版曾发表于《自然辩证法研究通讯》6 (6)，1984 和 7 (1)，1985，全文则收录于《爱因斯坦研究》中. 两种版本都略去了所引用的材料来源及批判运动参与者的姓名. 此外，批判运动的大多数参与者都在“文革”结束前认识到了他们的“错误”，甚至转而为相对论辩护；其中许多人现在仍活跃在他们的工作岗位上，甚至身居要职. 为此，有些人的姓名不便披露. 在这种情况下，笔者也不得不将屈儆诚的论文作为本项研究所依赖的原始史料之一.

6. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 215.

7. 同上.

8. 笔者于 2000 年 9 月 7 日对许良英教授的采访.

9. 同上，以及笔者对张操教授的采访. 张操当时是一位年轻的大学物理学教师，曾参与了批判运动，但未能成为该学习班的正式成员. 在当时，能成为该学习班的一员是一种荣誉，因而也很难得到.

10. 笔者于 2000 年 9 月 7 日对许良英教授的采访. 根据笔者对张操教授的采访，当时实际上在北京成立了两个小组，彼此相互竞争：其中一个主要由中国科学院的年轻物理学家组成，另一个则由在京高校的青年教师及其他人物如周友华等组成. 前一组在中科院物理所聚会，后一组则在北京航空学院集中活动. 孔令华是后一组的负责人. 根据这一描述，北京的批判运动的组织结构与屈、许二人的论文所述有所冲突，但对笔者本章中的主要论点似乎并无影响. 关于北京批判运动的详细组织结构及其演变，还需做进一步的调查研究.

11. 孔淑静. 唯实：我的哥哥孔令华. 海口：海南出版社，2003. 序一，3—4，35—41，56，74—75，244.

12. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 215.

13. 同上.

14. 同上，216.

15. 同上.

16. 同上.

17. 同上，216—217.

18. 有关光速不变原理实验证据的讨论，见 W. Pauli，*Theory of Relativity*，trans. G. Field (New York：Pergamon Press，1958)，5—9；以及 J. G. Fox，“Evidence Against Emission Theories，” *American Journal of Physics* 33，no. 1 (1965)：1—17. 感谢 M. J. Klein 教授向笔者指出这些资料.

19. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 217.

20. 同上.

21. 由于急需更多与爱因斯坦及其研究有关的中文材料，中科院批判小组曾于1969年末派人到浙江去找许良英.

22. 屈儆诚，许良英.初步考查.217.

23. 同上，217—218.

24. 同上，218.

25. 有关的详细讨论分析，见 MacFarquhar and Fairbank, eds., *CHOC*, 15:254—265.

26. 屈儆诚，许良英.初步考查.218.

27. 同上；竺可桢.竺可桢日记，1966—1974.第V卷.北京：科学出版社，1990.303.竺可桢最迟于1969年9月7日开始学习和思考有关相对论的问题，以准备中科院后来于10月23日召开的相对论讨论会.他在此期间学习相对论的详细情况，见竺可桢日记.第V卷：297—303.

28. 屈儆诚，许良英.初步考查.218—219.

29. 详见 Raymond F. Wylie, *The Emergence of Maoism: Mao Tse-tung, Ch'en Po-ta and the Search for Chinese Theory, 1935—1945* (Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1980). (Quoted in MacFarquhar and Fairbank, eds., *CHOC*, 15:316, n.38.)

30. 叶永烈.陈伯达传.北京：作家出版社，1993.282.

31. MacFarquhar and Fairbank, eds., *CHOC*, 15:316.根据叶永烈的说法，陈伯达早在1967年1月就已成了党内的第4号人物（见叶永烈.陈伯达传.377）.

32. 屈儆诚，许良英.初步考查.219—220.斯坦尼斯拉夫斯基（Konstantin S. Stanislavski, 1863—1938）是俄国演员、导演和制片人，还是始于1898年的莫斯科艺术剧院的创建人.他最为知名的成就是创建了一个表演体系或理论，称为斯坦尼斯拉夫斯基体系，或斯坦尼斯拉夫斯基方法.

33. 张春桥和姚文元于“文革”早期迅速得势.两人都是“四人帮”的成员.“四人帮”的另外两人是江青和上海工人革命造反总司令部司令王洪文.

34. 陈伯达与江青密谋，于1967年初，搞垮了陶铸.见叶永烈.陈伯达传.376—377.

35. 关于起草“九大”政治报告之争的详情，见叶永烈.陈伯达传.492—499.叶永烈的描述与其他资料中的记载是一致的.（见 MacFarquhar and Fairbank, eds., *CHOC*, 15:196, n.136, 316.）

36. 叶永烈.陈伯达传.498—499.

37. 陈无视毛的一再警告，不顾一切地支持林彪，即是例证.

38. 孔淑静.唯实：我的哥哥孔令华.海口：海南出版社，2003.序一，3.柳树滋在该序言中称，毛泽东和孔令华的谈话发生在1972年前后，并说，

“当陈伯达知道主席这次谈话后，曾以此作为在科技领域中开展‘革命大批判’的理由”.这一说法在时间上显然是错误的，因为陈伯达在1970年8月就已下台.不过，柳所回忆的发生在毛、孔及孔和他本人之间的谈话，应该确有其事，内容大概也是准确的，只是事情发生的时间必须提前二三年.

39. 感谢董光璧教授告知笔者他对此问题的见解.

40. 屈儆诚，许良英.初步考查.222.

41. 国际流体力学和理论物理科学讨论会组织委员会编.科学巨匠.北京：中国科学技术出版社，1992.31；董光璧.中国近现代科学技术史论纲.长沙：湖南教育出版社，1992.156.

42. 董光璧.中国近现代科学技术史论纲.长沙：湖南教育出版社，1992.157.

43. 屈儆诚，许良英.初步考查.217.

44. 刘西尧（1916— ），湖南长沙人，武汉大学肄业，1937年加入中国共产党，1963年授少将军衔.1966年8月起担任周恩来总理的联络员.1970年，刘西尧担任中国科学院领导小组副组长.（见徐友春.民国人物大辞典.石家庄：河北人民出版社，1991.1415；中国人名大辞典：当代人物卷.上海：上海辞书出版社，1992.528.）

45. 科学巨匠.30—31；屈儆诚，许良英.初步考查.220；林家治.吴有训传.郑州：河南人民出版社，1993.161—162.会议日期引自屈、许的论文.

46. 屈儆诚，许良英.初步考查.220；相对论批判北京讨论会，记录本之一和之二（由两位不同的记录员同时记录）.1969年10月23日.未发表（以下称为“北京讨论会记录”）.该记录现存于中科院自然科学史研究所.

47. 屈儆诚，许良英.初步考查.220；林家治.吴有训传.162.吴有训时任中国科学院副院长，他于1926年在康普顿（A. H. Compton）指导下获得芝加哥大学物理学博士学位.康普顿曾对杨振宁说，吴有训是“他一生中最得意的学生之一”.王淦昌.深切怀念吴有训老师.见郭奕玲，唐孝威，吴惕生编.吴有训论文选集.北京：科学出版社，1997.xxvi.周培源是物理学教授，北京大学教务长，见本书第3章对他的背景介绍.钱学森于1939年从加州理工学院获得博士学位.（所有这些科学家生平资料都见于《中国现代科学家传记》）

48. 科学巨匠.31.

49. 胡济民等编.王淦昌和他的科学贡献.北京：科学出版社，1987.220.王淦昌于1933年在迈特纳（Lise Meitner）指导下获得柏林大学博士学位.

50. 与人们普遍认为的（例如林家治在《吴有训传》162页所描述的）相反，刘西尧似乎并未参加1969年10月23日举行的这次会议.

51. 北京讨论会记录.

52. 同上.

53. 同上.

54. 同上. 根据当时可以得到的实验观测数据，爱因斯坦于 1917 年提出了一个静态有限的宇宙模型，但后来放弃了. 到 1930 年，爱丁顿已意识到研究动态或膨胀宇宙模型的必要性. [Helge Kragh, *Cosmology and Controversy: The Historical Development of Two Theories of the Universe* (Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1996), 7, 21.]

55. 同上.

56. 同上.

57. 同上. 钱学森 (1911— ) 曾在加州理工学院师从冯 · 卡门 (Theodore von Karman). 有关钱学森的详细研究，见中国现代科学家传记. 1: 767—802. Iris Chang, *Thread of the Silkworm* (New York: Basic Books, 1995).

58. 北京讨论会记录.

59. 同上.

60. 同上. 两本记录中有关内容并不完全一致，笔者在保持原义的前提条件下，根据两本记录的内容做了综合与少量编辑工作.

61. 北京讨论会记录；科学巨匠. 146. 正如记录中所反映的那样，许多受人尊敬的著名科学家当时并未挺身而出，公开地站出来反对相对论批判运动，有的甚至还随声附和，这可能使我们当中的一些人感到失望. 但应当指出，由于我们未曾亲历他们所处的险境，因而也就很难想像他们当时承受了多么大的压力. 因此，我们应当理解，在当时那种人人自危的恶劣政治气氛中，他们多数只能尽力而为，以各种婉转的方式进行间接或消极的抵制. 这些科学家，甚至包括大多数爱因斯坦的批判者们，都是那个时代的受害者.

62. 科学巨匠. 31；屈儆诚，许良英. 初步考查. 220.

63. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 221.

64. 科学巨匠. 31.

65. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 221.

66. "Report on Criticizing the Bourgeoisie Reactionary View in National Scientific Theory from the CAS," the CAS Archives, Party Committee, no. 18, 1968. Cited in Shuping Yao, "Chinese Intellectuals and Science: A History of the Chinese Academy of Sciences (CAS)," *Science in Context* 3, no. 2 (1989): 465, n. 58. 另见屈儆诚，许良英. 初步考查. 221.

67. 科学巨匠. 31.

68. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 222.

69. 同上.

70. 同上，222—223.

71. 同上，222.

72. 同上，223—224.

73. 笔者对以前“批判相对论学习班”一位成员的采访.

74. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 224.

75. 同上，227—228.

76. 同上，230—231.

77. 同上，225.

78. 同上. 关于“上海理科批判组”的组成人员，见 Williams，73.

79. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 225.

80. 同上. 周同庆是光学专家，师从康普顿，于 1932 年获得普林斯顿大学博士学位. 1933 年回国后，周同庆在一些著名大学任教. 1955 年被选为中国科学院院士.（戴念祖等编. 二十世纪上半叶中国物理学论文集粹. 长沙：湖南教育出版社，1993. 589.）

81. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 225.

82. 同上.

83. 同上.

84. 同上，225—226.

85. 同上，227—228. 在这期间，“上海理科批判组”继续修改他们的批判文章《爱因斯坦和相对论》.

86. 中共中央文献研究室. 毛泽东传，1949—1976（下）. 北京：中央文献出版社，2003. 1605，1610.

87. 中共中央文献研究室. 周恩来传，1949—1976（下）. 北京：中央文献出版社，1998. 1061—1065；MacFarquhar and Fairbank，eds.，*CHOC*，15:340.

88. 董光璧主编. 中国近现代科学技术史. 长沙：湖南教育出版社，1997. 1633.

89. Chen Ning Yang，*Selected Papers 1945—1980 With Commentary*（San Francisco：W. H. Freeman and Company，1983），77.

90. C. K. Jen，*Recollections of a Chinese Physicist*（Los Alamos，New Mexico，USA：Signition，Inc.，1990），170—174.

91. Yang，*Selected Papers*，77；周培源传略. 见科学巨匠. 32. 周恩来的指示，见周恩来. 周恩来选集. 下卷. 北京：人民出版社，1984. 473.

92. 周恩来. 周恩来选集. 473，534，n. 367. 萨拉姆作为巴基斯坦总统的科学顾问访华，他于 1979 年获诺贝尔物理学奖.

93. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 229.

94. 同上，228.

95. 有关讨论，参见 MacFarquhar and Fairbank，eds.，*CHOC*，15：Chapter 4，特别是 336—342 页；中共中央文献研究室. 毛泽东传，1949—

1976 （下）．1645—1649；中共中央文献研究室．周恩来传，1949—1976 （下）．1065—1069．

96．屈儆诚，许良英．初步考查．227—228．

97．同上，229—230．

98．同上，230．这4篇文章用“上海理科批判组”的笔名“李柯”（“理科”的谐音）发表：评爱因斯坦的时空观．复旦学报（自然科学版），1973年10月，3：1—14；评爱因斯坦的运动观．复旦学报（自然科学版），1974年3月，1：1—20；评爱因斯坦的物质观．复旦学报（自然科学版），1974年9月，2：1—15；评爱因斯坦的世界观．自然辩证法杂志，1974，3：55—74．

99．MacFarquhar and Fairbank，eds.，*CHOC*，15：342；中共中央文献研究室．周恩来传，1949—1976 （下）．1074—1076．

100．李柯．评爱因斯坦的时空观．9—12．

101．同上，14．

102．同上．

103．李柯．评爱因斯坦的物质观．1；李柯．评爱因斯坦的世界观．55．

104．李柯．评爱因斯坦的世界观．55．

105．李柯．评爱因斯坦的运动观．2．

106．除了爱因斯坦的著作，这4篇文章引用得最多的是列宁的《唯物主义和经验批判主义》以及恩格斯的《自然辩证法》．

107．李柯．评爱因斯坦的物质观．6；李柯．评爱因斯坦的运动观．17．一个典型的唯能论的支持者是奥斯特瓦尔德，他主张应以唯能论替代动力学和原子论，成为一切物理学的基础．他声称，自然界唯一真正的本质是能量，而不是物质．[W. F. Bynum，E. J. Browne，and Roy Porter，eds.，*Dictionary of The History of Science*，1984 reprint ed. （Princeton，N. J.：Princeton University Press，1981），123.]列宁在《唯物主义和经验批判主义》中对唯能论者奥斯特瓦尔德进行了批判．

108．李柯．评爱因斯坦的世界观．58—60．

109．李柯．评爱因斯坦的物质观．2．

110．屈儆诚，许良英．初步考查．232．

111．关于标量—张量理论中含物质及黑体辐射的宇宙解．物理，1972年12月，1（3）：163．

112．Williams，66，n.83．

113．同上，66—67．

114．同上，68—69，70．

115．同上，71．

116．同上，71．

117．同上，72，73．

118. 有关苏联的抨击，见同上，73—74.有关日丹诺夫 1948 年讲话的介绍，见许良英.争论从何而来？ 分歧何在？.自然辩证法研究通讯，1987，5：62.有关中国的宇宙学论文，见 Williams，74，n.123.

119. Williams，75.

120. Helge Kragh，*Cosmology and Controversy: The Historical Development of Two Theories of the Universe* (Princeton，New Jersey：Princeton University Press，1996)，376.

121. 屈儆诚，许良英.初步考查.232.

122. 文中引用了 11 种参考文献，全部为英文资料，其中 8 种（占 73%）是 1970 年以后发表的.

123. 笔者曾询问该作者，“在撰写 1972 年的那篇论文时，是否曾顾虑或意识到它可能会带来的不利后果？”.被告知，“没有什么，因为科大的气氛，要比北京和上海好得多.”

124. 该作者在撰写其论文时曾与邹振隆、陆启铿、刘煜奋和郭汉英进行过讨论.见该文，166.

125. 郝柏林.20 世纪我国自然科学基础研究的艰辛历程.北京观察，2002， 9.亦见网址：http://www.casad.ac.cn/2005-3/2005323240410.htm

126. Williams，73，75.

127. 有关邓小平于 1973 年重新上台、以及他在 1976 年第二次失势的情况，参见 MacFarquhar and Fairbank，eds.，*CHOC*，15:347—358.

128. 河外天体红移是可以认识的.自然辩证法研究通讯，1975， 4:53—69. Williams，75.

129. James H. Williams，ed.，*Chinese Studies in Philosophy* 19，no. 4 (Summer 1988)：10，n.3.关于美国引力研究基金会的情况以及历年来获奖人的名单，见 http://www.theinternetfoundation.org/grf/default.htm

130. 同上，95.

131. 许良英.一件怪事.未发表的手稿，1972.

132. 同上.有关许 1965 年的哲学文章的详情，见本书第 4 章.

133. 许良英.一件怪事.

134. 同上.

135. 同上.许当时希望加入批判队伍是基于以下三方面的考虑：第一，他想拿回他的手稿；第二，他想知道“上海理科批判组”到底想干什么，并且想对批判的方向有所影响；第三，他当时仍对爱因斯坦的政治和哲学思想持批评态度，这一点在他 1965 年的文章中可以清楚地看出.（笔者于 2000 年 7 月 29 日对许良英的电话采访.）

136. 许良英.一件怪事.1970 年 9 月 6 日，中共中央在庐山会议的闭幕式上正式宣布对陈伯达进行审查.仅仅 11 天之后，周恩来总理就指示商务印

书馆及其他出版机构恢复出版工作，为年轻人多出一些书. 见周恩来. 周恩来选集. 下卷. 467. 有关陈伯达在庐山会议受批判的情况，见叶永烈. 陈伯达传. 543.

137. 许良英. 一件怪事.

138. 同上.

139. 同上.

140. 胡国华. 绿色的文集. 瞭望周刊，1984， 37：45.

141. 许良英. 一件怪事.

142. 同上.

143. 同上.

144. 同上.

145. 同上. 胡国华. 绿色的文集. 45.

146. 许良英. 一件怪事. 根据其中的记录，他于 10 月 3 日写了这封信，并于 10 月 12 日前往上海.

147. 许良英. 一件怪事. 见胡国华. 绿色的文集. 45—46.

148. 胡国华. 绿色的文集. 46.

149. 同上.

150. 许良英 2000 年 3 月 18 日给笔者的信. 另见胡国华. 绿色的文集. 46.

151. 胡国华. 绿色的文集. 46. 另见科学巨匠. 144.

152. 科学巨匠. 144.

153. 胡国华. 绿色的文集. 46.

154. 许良英 2000 年 3 月 18 日给笔者的信. 屈儆诚，许良英. 初步考查. 235. 见 MacFarquhar and Fairbank，eds.，*CHOC*，15 （ref. 135）：343—347.

155. 科学巨匠. 146.

156. 同上，147.

157. 同上，147—148.

158. 同上，148.

159. 同上，148.

160. 许良英. 耀邦与知识分子心连心. 见张黎群等编. 怀念耀邦. 香港：亚太国际出版有限公司. 第三集. 279—280. 胡耀邦于 1980 年代初担任党的总书记，1987 年 1 月辞职，1989 年 4 月 15 日因病去世.

161. 许良英，赵中立，张宣三编译. 爱因斯坦文集. 共三卷. 北京：商务印书馆，1979. 第三卷；Xu，“Einstein's Ideas，” 4.

162. Xu，“Einstein's Ideas，” 4.

163. 有关周恩来对中国科学的担忧，见董光璧主编. 中国近现代科学技术史. 1633. 他在 1972 年为恢复科研工作所作的努力，见 MacFarquhar and

Fairbank, eds., *CHOC*, 15:Chap 4, 特别是第 336—342 页.

164. 1966 年夏天之后，除了《中国科学》之外，中国大陆的科学期刊都停刊了.这一情形直到《物理》杂志创刊后才有所好转.关于中国科学期刊的出版情况，可参见于鸣镝主编.全中国中文期刊标准著录手册.大连：大连海运学院出版社，1993.

165. 前言.物理，1972，1 (1).

166. 同上.

167. 柳树滋.学习《唯物主义和经验批判主义》.物理，1974，3 (1)：3.柳树滋是孔令华的高中同学兼密友.见孔淑静.唯实：我的哥哥孔令华.前言.

168. V. I. Lenin, *Materialism and Empirio-Criticism: Critical Comments on a Reactionary Philosophy* (New York: International Publishers, 1970), 13.

169. 同上，313—314，370.

170. 同上，370—371.

171. 柳树滋.学习《唯物主义和经验批判主义》.4.

172. 同上，5.

173. 代山.当代"物理学的"唯心论的一个标本——试评海森堡的《物理学和哲学》.物理，1974，3 (2)：87—90，99.

174. 秦元勋.空间与时间.北京：科学出版社，1973.此书第一次印刷的印数为 4.9 万册.

175. 据与许良英的访谈，秦是当时的批判者中唯一的一位副研究员（副教授），其他参加者的职称均在副教授以下.

176. 秦在河南上蔡完成这本书的写作.秦元勋.空间与时间.vi.

177. 秦元勋.空间与时间.v—vi 和封底的"内容简介".秦这本书是写给"只学过一些牛顿力学、初等数学的读者"看的.

178. 甄敏.简评《空间与时间》一书.物理，1974，3 (4)：249.

179. 甄敏.简评《空间与时间》一书.252.甄敏似乎是一位或一组物理学家的笔名，"甄敏"可能取自"争鸣"之谐音.在"文革"期间，以笔名发表文章是很流行的做法.

180. 中国科学技术大学相对论天体物理组.评时空对称原理及其他.物理，1974，3 (6)：373—374.

181. 秦元勋.等速条件下的空时对称理论.物理，1975，4 (1)：57（编者按）.

182. 秦的文章被认为是中国第一篇挑战爱因斯坦理论的论文.见宋正海等编.相对论再思考.北京：地震出版社，2002.前言，1.

183. 秦元勋.等速条件下的空时对称理论.62.

184. 谢继深.相对论要不要动？怎样动？.物理，1975，4 (1)：63.

185. 喀兴林，杨展如. 不能离开物质去讨论时空性质. 物理，1975，4 (1)：63.

186. 2003 年 8 月 24 日对张操教授的采访. 作为一个非正式成员，张参与了北京和上海两地的批判运动，并一直对相对论持批评态度. 朱重远于 1963 年毕业于兰州大学物理系，1967 年中国科学院数学所理论物理室研究生毕业. http://www.itp.ac.cn/en/JiGouSheZhi/show_user.php?login=ZhuZhongYuan (2003 年 12 月 24 日查阅).

187. 朱重远. 这样的"体系"好吗？——与秦元勋同志商榷. 物理，1975，4 (1)：64.

188. 黄政新. 评爱因斯坦的"光速极限论". 物理，1975，4 (5)：314—317；舒昌清. 不能把相对论绝对化. 物理，1976，5 (2)：127—128. 黄政新是下放到福建省的知青.

189. 这就是为什么这些年来中国的一些"相对论异见者"一直在抱怨中国理论物理学界："有关相对论的学术讨论环境还不宽松，学术上的不同观点常被忽视，论文难以发表". 因此，他们从 1990 年代开始自行举办讨论会和会议，并于 2002 年出版了他们的第一本论文集. 见宋正海等编. 相对论再思考. 前言.

190. 范岱年. "四人帮"反马克思主义反科学的一个罪证——批判他们对爱因斯坦的所谓"批判". 物理，1977，6 (6)：322.

191. Zhou Peiyuan (Peiyuan Chou), "Commemorating the Centenary of the Birth of the Great Scientist Albert Einstein," in *30 Years' Review of China's Science & Technology (1949—1979)*, ed. World Scientific (Singapore: World Scientific Publishing Co., 1981), 139；周培源. 纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年. (笔者引用的是由许良英提供的讲话全文，铅印稿. 中文全文未发表.) 该讲话的摘要"在纪念伟大的科学家爱因斯坦诞辰一百周年大会上的报告"，曾发表在 1979 年 2 月 21 日的《人民日报》和《光明日报》上，以及《周培源文集》(北京大学出版社，2002) 中.

192. 许良英在一次批判"四人帮"的会议上，向中国科学院副院长钱三强提出了这个建议 (根据 2001 年 2 月 22 日对许良英的电话采访). 科学巨匠. 148—149. 钱三强 (1913—1992) 在约里奥-居里夫妇的指导下，于 1940 年获得博士学位. 作为中国的著名核物理学家和核武器工程的杰出组织者，他为研制中国第一颗原子弹作出了巨大贡献.

193. 中国物理学会. 关于纪念伟大的科学家爱因斯坦诞辰一百周年活动的请示报告. 北京，1978 年 9 月 21 日. 笔者所见的这份报告上有方毅和邓小平的批示. 对于像邓小平这样的领导人来说，刚刚在数月前开过全国科学大会，现在又批准召开纪念爱因斯坦的大会，其目的当然不仅仅是要清算"文革"时期的极左政策，恐怕更重要的意图还在于借此进一步动员全国的科技

工作者，为实现“四个现代化”的关键一环“科学技术现代化”而奋斗.

194. 同上.爱因斯坦生于1879年3月14日.1979年他诞辰一百周年时，世界各地为此举办了大量的纪念活动和学术会议.其中在普林斯顿高等研究院（3月4—9日）、瑞士伯尔尼（3月12—17日）和耶路撒冷（3月14—23日）举办的重要会议和活动，时间上都比北京的纪念活动要晚.

195. 首都一千多名科学工作者隆重集会纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年.人民日报，1979年2月21日，第3版.

196. 于光远.纪念阿耳伯特·爱因斯坦.人民日报，1979年2月21日，第3版.

197. 许协助周起草了讲话稿.见科学巨匠.149.

198. Zhou，“Commemorating the Centenary,” 145；周培源.纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年.19.

199. Zhou，“Commemorating the Centenary,” 143；周培源.纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年.14.

200. 更多的讨论，详见 MacFarquhar and Fairbank，eds.，*CHOC*，15：378.

201. Zhou，“Commemorating the Centenary,” 143；周培源.纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年.14.

202. 同上.

203. Zhou，“Commemorating the Centenary,” 143；周培源.纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年.14—15.

204. Zhou，“Commemorating the Centenary,” 145；周培源.纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年.20—21.

205. 同上.这是爱因斯坦的《为什么要社会主义？》一文首次在中国被引用（根据2001年2月22日对许良英的电话采访）.英文原版见 Albert Einstein，*Out of My Later Years*，Revised Reprint ed. （Secaucus，New Jersey：The Citadel Press，1956），130—131.《为什么要社会主义？》一文于1949年5月首次发表于《每月评论》（*Monthly Review*）.爱因斯坦文集.第三卷.267.

206. Xu，“Einstein's Ideas”，4.

207. Zhou，“Commemorating the Centenary,” 145；周培源.纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年.21.

208. Zhou，“Commemorating the Centenary,” 146；周培源.纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年.22—23.

209. 报告中所强调的爱因斯坦的社会民主思想，实际上也反映了爱氏的政治思想对许的影响.作为一位1940年代就开始从事地下革命工作的老党

员，许曾遭受了20年（1957—1977）的政治迫害，多年的爱因斯坦研究又使他深受爱因斯坦思想的影响和激励，这两者的结合可能导致了他的思想在1980年代中期发生了转变.有关许在1970年代末至1990年代初的学术研究和活动，详见H. Lyman Miller，*Science and Dissent in Post-Mao China: The Politics of Knowledge* （Seattle：University of Washington Press，1996）；"Xu Liangying and He Zuoxiu：Divergent Responses to Physics and Politics in the Post-Mao Period，" *Historical Studies on the Physical and Biological Sciences* （*HSPS*） 30，Part 1 （1999）：89—144.

**结语**

1. Tse-tsung Chow，*The May Fourth Movement: Intellectual Revolution in Modern China* （Cambridge，Mass.：Harvard University Press，1960），176—182.亦见该书中译本：周策纵.五四运动史.长沙：岳麓书社，1999. 259—265.

2. 这3份专号是：《改造》的"相对论号"，1921年4月；《少年中国》的"相对论号"，1922年2月；《东方杂志》的"爱因斯坦号"，1922年12月.

3. Sigeko Nisio，"The Transmission of Einstein's Work to Japan，" in *Japanese Studies in the History of Science* （1979），4，6.

4. 曲士培，方光伟.留学和教会大学的科技教育.见董光璧主编.中国近现代科学技术史.347.

5. 范岱年.一个曾致力于人文与科学交融的学术团体及其刊物——中华学艺社和《学艺》杂志的兴衰.科学文化评论，2004，1（3）：68—85.

6. 杜里舒.论理学上之研究爱因斯坦氏相对论及其批评.张君劢译.尚志学会丛书.上海：商务印书馆，1924.序.

7. 魏嗣銮.相对论.少年中国，1922年2月1日，3（7）：1.

8. 在此我采用了董光璧对中国近现代科技史的分期和界定，见董光璧主编.中国近现代科学技术史.3.

9. 关于"癸卯学制"和废止科举之上谕的颁布日期，见朱有瓛主编.中国近代学制史料.上海：华东师范大学出版社，1992.2（1）：77，113.爱因斯坦的第一篇狭义相对论论文发表于1905年9月26日.[John Stachel and others，eds.，*The Collected Papers of Albert Einstein*，vol.2 （Princeton，N. J.：Princeton University Press，1989），275.]

10. 王守竞（1905—1984）于1928年获得美国哥伦比亚大学博士学位，（据周如玲告知，王守竞的博士学位证书颁发日期仅比周培源的早一天.）是世界上最早将量子力学方法应用于分子结构问题研究的物理学家之

一.但令人遗憾的是，仅仅数年之后，鉴于日本的侵略威胁日趋严重，王守竞在 1933 年放弃了物理学研究，转而投身于实业救国（中国现代科学家传记.3:89—91）.

11. 任南衡，张友余.中国数学会史料.南京：江苏教育出版社，1995.17—18.

12. 董光璧主编.中国近现代科学技术史.1635.

13. 同上，1636.

14. 同上，1633.关于中科院的情况，见张黎群等.怀念耀邦.第一集.香港：凌天出版社，1999.160.有关中国院校恢复教学的年份及课程重点，见 MacFarquhar and Fairbank, eds., *CHOC*, 15:572.

15. 董光璧主编.中国近现代科学技术史.1633.

16. 有关 1930 年代国民党政府科学政策的研究，见 James Reardon-Anderson, *The Study of Change: Chemistry in China, 1840—1949* (Cambridge: Cambridge University Press, 1991), chaps. 8—10.

17. 薄一波.若干重大决策和事件的回顾（上卷）.北京：中共中央党校出版社，1991.514.引自董光璧主编.中国近现代科学技术史.1632.

18. 董光璧主编.中国近现代科学技术史.1633—1635.

19. Albert Einstein, *Ideas and Opinions*, ed. Carl Seelig (New York: Crown Publishers, 1954), 12.中译文引自许良英，赵中立，张宣三编译.爱因斯坦文集.第三卷.北京：商务印书馆，1979.36.

20. 有关中国近年来致力于获取诺贝尔奖的讨论，见曹聪.中国科学界的诺贝尔奖情结.二十一世纪，2003，1.

21. Otto Nathan and Heinz Norden, eds., *Einstein on Peace* (New York: Shocken Books, 1960), 402.中译文参考了李醒民，刘新民.巨人箴言录：爱因斯坦论和平（下）.长沙：湖南出版社，1992.79.

# 附录1　参考文献

（依字母或拼音为序）

**原始文献：**


Anderson, A. "On the Advance of the Perihelion of a Planet and the Path of a Light Ray in the Gravitational Field of the Sun." *Philosophical Magazine*, 39 (1920): 626—628

———. "Advance of the Perihelion of a Planet." *Philosophical Magazine*, 40 (1920): 670

Cai Yuanpei (Tsai Yuan-Pei) to Einstein et al., AEP, 49—398

Cheng, Kai-Chia (程开甲). "A Simple Calculation of the Perihelion of Mercury from the Principle of Equivalence." *Nature*, 155, no. 3941 (May 12, 1945): 574

Chou, P. Y. (周培源). "A Theorem on Algebraic Quadratic Forms and Its Application in the General Theory of Relativity." *American Mathematical Monthly*, 40 (January 1928): 21—24

———. "A New Derivation of the Lorentz Transformation." *Annuals of

*Mathematics*, *1927—1928*. *Second Series*, 29, no. 4 (November 1928) : 433—439

———. "The Gravitational Field of a Body with Rotational Symmetry in Einstein's Theory of Gravitation." *American Journal of Mathematics*, LIII, no.2 (April 1931) : 289—308

———. "Diamagnetism of Free Electrons in Metals." *Tsing Hua University Sciences Report*, *Ser. A*. (April 1931) : 1—7

———. "A Relativistic Theory of the Expanding Universe." *Chinese Journal of Physics* 1, no.3 (1935) : 1—17

———. "Isotropic Static Solutions of the Field Equations in Einstein's Theory of Gravitation." *American Journal of Mathematics* (1937) : 754—763

Class 1907 of Sheffield Scientific School ('07s) , ed. *20 Years out of Yale*, 1927

Drexler, Hans. 爱恩斯坦相对论批判（附数学上之哲学基础）.谢兆祥译.同济杂志,1921年7月1日,1 (1) : 1—8

Einstein, A. "On the Electrodynamics of Moving Bodies." In *The Principle of Relativity*, 37—65. New York: Dover Publications, Inc., 1952

Einstein, A., and et al. *The Principle of Relativity*. Translated by W. Perrett and G. B. Jeffery. New York: Dover Publications, Inc., 1952

Einstein, Albert. Papers, Special Collections, Mugar Library, Boston University, Boston, MA. Photocopy. (Originals are deposited at Hebrew University, Jerusalem, Israel)

———. "Erklaerung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativtaetstheorie." *Koenig. Preuss. Akad. Wiss.* (1915) : 831—839

———. *Relativity: The Special and General Theory*. Translated by Robert W. Lawson. New York: Henry Holt and Company, 1920

———. *The World as I See It*. Translated by Alan Harris. New York: Covici Friede, 1934

———. *Out of My Later Years*. Revised Reprint ed. Secaucus, New Jersey: The Citadel Press, 1956

———. "How I Created the Theory of Relativity." In *History of Physics*, edited by Spencer R. Weart and Melba Phillips. New York: American Institute of Physics, 1985

———.相对论浅释.夏元瑮译.改造，1921年4月，3（8）：1—48

———.安斯坦致夏浮筠书.北京大学日刊，1922年12月26日（星期二）

———.安斯坦博士告不来北京之函.北京大学日刊，1923年1月4日

———.通俗相对论大意.费祥译.载：王云五编.百科小丛书.上海：商务印书馆，1923年1月

———.我的世界观.叶蕴理译.载：巴金编.文化生活丛刊.上海：文化生活出版社，1937年1月

Epstein, Paul. Interview by Alice Epstein. Pasadena, California. Beginning November 22, 1965. Oral History Project, California Institute of Technology Archives. Accessible on the Internet: 〈http://resolver.caltech.edu/CaltechOH:OH_Epstein_P〉

Fox, J. G. "Evidence against Emission Theories." *American Journal of Physics*, 33, no.1 (1965): 1—17

Franke, Holger. "Si-luan Wei und Leonard Nelson." 载：魏时珍先生纪念文集.成都，1993.124—132

Fryer, John. "An Account of the Department for the Translation of Foreign Books at the Kiangnan Arsenal, Shanghai." *The North China Her-*

*ald and Supreme Court and Consular Gazette*, January 29, 1880, 77—81

———. "Acoustics in China." *Nature: A Weekly Illustrated Journal of Science*, XXIII (March 10, 1881): 448—449

Hans Driesch (杜里舒).论理学上之研究爱因斯坦相对论及其批评.张君劢译.尚志学会丛书.上海：商务印书馆，1924年11月

Harrow, Benjamin. *From Newton to Einstein: Changing Conceptions of the Universe*. New York: D. Van Nostrand Co., 1920

Hsia Yuanli (夏元瑮). "Heaviside's System of Vector Analysis and His Theory of Plane Electromagnetic Waves." Bachelor of Philosophy, Yale University, 1907

Hsin P. Soh. (束星北). "The Non-Statical Solution of Einstein's Law of Gravitation in a Spatially Symmetrical Field." *The Physical Review* 36, no. 9 (1930): 1515

———. "Theory of Gravitation and Electromagnetism." *Chinese Journal of Physics* I, no. 2 (April 1934): 74—81

———. "Relative Nature of Electromagnetic Radiation." *Nature* 157, no. 3998 (June 15, 1946): 809

———. "Relativity Transformations Connecting Two Systems in Arbitrary Acceleration." *Nature* 158, no. 4003 (July 20, 1946): 99—100

Ineson, Stanley B. ed. *Class History: 1907 Sheffield Scientific School, Yale University*. Vol. Ⅰ. New Haven, Connecticut, 1907

———. ed. *Triennial Pamphlet: 1907 Sheffield Scientific School, Yale University*. New Haven, Conn.: Yale University, 1911

———. ed. *History of The Class of 1907, Sheffield Scientific School, Yale University*. Vol. Ⅱ. New Haven, 1915

Ishiwara Jun. "Bericht ueber die Relativitaetstheorie." *Jahrbuch der Radioaktivitaet und Elektronik* 9 (1912) : 560—648

Jen, C. K. *Recollections of a Chinese Physicist*. 1 ed. Los Alamos, New Mexico, USA: Signition, Inc., 1990

Kauffmann, W. "Die magnetische und elektrische Ablenkabarkeit der Bequerelstrahlen und die scheinbare Mass der Elektronen." *Nachrichten von der Koenigl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Goettingen, Mathematisch-physikalische Klasse*, 2 (1901) : 143—155

Kaufmann, Walter. "Magnetic and Electric Deflectability of the Becquerel Rays and the Apparent Mass of the Electron." In *The World of the Atom*, edited by Henry A. Boorse and Lloyd Motz, 506—512. New York: Basic Books, Inc., 1966

Kiang, Su-Ching. "Deflexion of Light in the Gravitational Field without Using Einstein Geometry." *Nature* (Lon.), 157 (1946) : 842

Lenin, V. I. *Materialism and Empirio-Criticism: Critical Comments on a Reactionary Philosophy*. New York: International Publishers, 1970

Lewis, E. P. ed. *The Effects of a Magnetic Field on Radiation: Memoirs by Faraday, Kerr and Zeeman*. Edited by J. S. Ames, *Scientific Memoirs*. New York: American Book Company, 1900

Lewis, Gilbert N. "A Revision of the Fundamental Laws of Matter and Energy." *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, XVI (November 1908) : 705—717

Lewis, Gilbert N., and Richard C. Tolman. "The Principle of Relativity, and Non-Newtonian Mechanics." *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, XVIII (May 11, 1909) : 510—523

Martin, W. A. P. *A Cycle of Cathy or China, South and North*. 3rd ed. New York: Fleming H. Revell Company, 1900

——. 格物入门. 北京: 北京同文馆, 1866

Mateer, Calvin W. "The Relation of Protestant Missions to Education." In *Records of the General Conference of the Protestant Missionaries of China, Held at Shanghai, May 10—24, 1877*, 171—80. Shanghai: Presbyterian Mission Press, 1877

Moszkowski, Alexander. *Einstein: Einblicke in seine Gedankenwelt*. Berlin: F. Fontane & Co., 1922

Muirhead, William. *China and the Gospel*. London: James Nisbet and Co., 1870

Nathan, Otto, and Heinz Norden. eds. *Einstein on Peace*. 1 ed. New York: Schocken Books, 1968

Newton, Isaac. *The Principia*. Translated by Andrew Motte, *Great Minds Series*. Amherst, New York: Prometheus Books, 1995

Planck, Max. "Neue Bahnen der physikalischen Erkenntnis." In *Physikalische Rundblicke: Gesammelte Reden und Aufsaetze*, 64—81. Leipzig: Verlag von S. Hirzel, 1922

——. "Neue Bahnen der physikalischen Erkenntnis." In *Wege zur physikalischen Erkenntnis*. Leipzig: Verlag von S. Hirzel, 1934

Poincaré, Henri. *Dernieres Pensees*: Ernest Flammarion, 1913

——. *Mathematics and Science: Last Essays* (*Dernieres Pensees*). Translated by John W. Bolduc. New York: Dover Publications, Inc., 1963

——. *Science et Methode*. Paris: Editions Kime, 1999

Reid, Constance. *The Search for E. T. Bell, also known as John Taine*. Washington, DC.: Mathematical Association of America, 1993

Ricci, Matteo. *Opere storiche*. Edited by Macerata Tacchi-Venturi. 2 vols, 1910—1913

Russell, Bertrand F. R. S. *The ABC of Relativity*. London: Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Ltd., 1925

———. *The Analysis of Matter*. Edited by M. A. C. K. Ogden, *International Library of Psychology, Philosophy and Scientific Method*. London: Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Ltd., 1927

Russell, Bertrand. *The Autobiography of Bertrand Russell, 1914—1944*. Boston: An Atlantic Monthly Press Book, 1968

———. 罗素在南京中国科学社讲演：爱恩斯坦引力新说. 晨报, 1920 年 10 月 31 日, 7

Si Luan Wei (魏嗣銮). "Ueber die eingespannte rechteckige Platte mit gleichmaessig verteilter Belastung." Ph. D. diss., Goettingen University, 1925

Smith, Arthur H. *China and America To-day: A Study of Conditions and Relations*. New York: Fleming H. Revell Company, 1907

The Archives of the Institute for Advanced Study, School of Natural Sciences Member Information, 1930—1965. Box 1, A—C, folder C

Thomson, J. J. "On the Electric and Mangnetic Effects Produced by the Motion of Electrified Bodies." *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, 5th ser*. 11, no. 68 (April 1881): 229—249

———. "Address of the President, Sir J. J. Thomson, O. M. at the Anniversary Meeting, December 1, 1919." *Proceedings of The Royal Society of London Series A, Containing Papers of A Mathematical and Physical Character*. 96 (February 1920): 311—322

Tolman, Richard C. *The Theory of the Relativity of Motion*. Berkeley, CA: University of California Press, 1917

Treder, Christa Kirsten and Hans-Juergen. ed. *Albert Einstein in Berlin 1913—1933*. 2 vols. Berlin: Akademie-Verlag, 1979

Tyler, Patricke. "7 Chinese Intellectuals Appeal For End to Political Repression." *The New York Times*, March 11, 1994

Tyndall, John. *Notes of a Course of Nine Lectures on Light*. 1st ed. 1 vols. London: Longmans, Green, and Co., 1870

———. *Sound*. Third, revised and enlarged, ed. New York: D. Appleton and Company, 1898

———. *Sound: A Course of Eight Lectures delivered at The Royal Institution of Great Britain*. New York: D. Appleton and Company, 1867

W.光线能被重力吸引之新说.东方杂志,1920年2月10日, 17 (3) : 73—74

———.二十世纪之牛顿.东方杂志, 1920年6月10日, 17 (11) : 50—52

World Scientific, ed. *30 Years' Review of China's Science & Technology (1949—1979)*. Singapore: World Scientific Publishing Co., 1981

Yang, Chen Ning. *Selected Papers 1945—1980 With Commentary*. San Francisco: W.H. Freeman and Company, 1983

Yukawa, Hideki. *Tabibito (The Traveler)*. Translated by L. Brown and R. Yoshida. Singapore: World Scientific, 1982

Zhou Peiyuan (周培源). "Commemorating the Centenary of the Birth of the Great Scientist Albert Einstein." In *30 Years' Review of China's Science & Technology (1949—1979)*, edited by World Scientific, 139—146. Singapore: World Scientific Publishing Co., 1981

薄一波.若干重大决策和事件的回顾（上卷）.北京：中共中央党校出版社，1991

蔡元培.蔡孑民先生致新青年记者书.学艺，1917年9月，1 (2) ：216—218
———.安斯坦博士来华之准备.北京大学日刊，1922年11月14日，1107：1—2
———.蔡元培文集·教育.高平叔等编.蔡元培文集.3.台北：锦绣出版，1995
———.蔡元培文集·科学技术.高平叔等编.蔡元培文集.9.台北：锦绣出版，1995
———.蔡元培文集·书信.高平叔等编.蔡元培文集.11.台北：锦绣出版，1995
———.蔡元培文集·日记.高平叔等编.蔡元培文集.13.台北：锦绣出版，1995
陈琼等编.民国杭州府志.载：中国地方志集成：浙江府县志辑.卷3.上海：上海书店，1993
蠢才.相对性原理和四度空间.东方杂志，1920年3月25日，17 (6) ：66—72
代山.当代'物理学的'唯心论的一个标本——试评海森堡的《物理学和哲学》.物理，1974，3 (2) :87—90，99
丁福保.算学书目提要.无锡：俟实学堂，1899
范岱年."四人帮"反马克思主义反科学的一个罪证——批判他们对爱因斯坦的所谓"批判".物理，1977，6 (6) ：321—326
方励之.关于标量张量中含物质及黑体辐射的宇宙解.物理，1972年12月，1 (3) ：163
———. 河外天体红移是可以认识的.自然辩证法通讯，1975，4：53—69
方旭等编.光绪蓬州志.载：中国地方志集成·四川府县志辑.58.成都：巴蜀书社，1992
高平叔编.蔡元培论科学与技术.石家庄：河北科技出版社，1985

龚育之.开展自然辩证法的研究工作.人民日报，1956年12月26日

———.对自然辩证法研究的一点意见.人民日报，1962年9月9日

———.龚育之文存.上海：上海人民出版社，2000

关实之.惊倒一世之革命的物理学者安斯坦.晨报副刊，1922年12月4日

关士续，柳树滋.怎样看爱因斯坦.中国青年报，1965年4月10日

关桐华.爱恩斯坦在日本的讲演.晨报副刊，1923年4月21—27日

贵州省麻江县志编纂委员会编.麻江县志.贵州人民出版社，1992

郭沫若.沫若自传：少年时代.1.香港：三联书店，1978

国际流体力学和理论物理科学讨论会组织委员会编.科学巨匠.北京：中国科学技术出版社，1992

国立编译馆.教育部天文数学物理讨论会专刊.南京：教育部，1933年8月

何育杰.安斯顿相对论.北京大学月刊，1921年2月，1（8）：1—18

胡宁.相对论的时间概念.人民日报，1962年8月16日

———.狭义相对论里关于时间和空间的概念.人民日报，1964年1月21日

胡威立.重学.李善兰，艾约瑟译.第2卷.上海，1867（笔者所用之藏本由容闳于1911年捐献给耶鲁大学图书馆）

黄永念.石光漪.黄超光编.周培源科学论文集.北京：中国科学技术出版社，1992

黄政新.评爱因斯坦的“光速极限论”.物理，1975，4（5）：314—317

教育部.中学校应增进理科教育办法训令.教育杂志，1919年2月8日，11（3）

君毅.发刊词.学艺，1917年4月，1（1）：1—2

喀兴林，杨展如.不能离开物质去讨论时空性质.物理，1975，4（1）：63

李宝恒，林因.试论爱因斯坦的哲学思想.自然辩证法研究通讯，1965，4：32—46，65

李芳柏.奈端力学与非奈端力学.国立武昌高等师范学校数理学会杂志，1918

年5月15日，1：23—29

李柯. 评爱因斯坦的时空观. 复旦学报（自然科学版），1973年10月，3：1—14

———. 评爱因斯坦的运动观. 复旦学报（自然科学版），1974年3月，1：1—20

———. 评爱因斯坦的物质观. 复旦学报（自然科学版），1974年9月，2：1—15

———. 评爱因斯坦的世界观. 自然辩证法杂志，1974，3：55—74

李润章. 相对论及其产生前后之科学状况. 东方杂志，1922年12月25日，19（24）：28—42

———. 二十年来物理学之进步. 东方杂志，1924年1月25日，21（2）：9—15

李书华. "Reminiscences of Shu-Hua Li." 1961. Chinese Oral History Project of The East Asian Institute of Columbia University: Part I

———. 七年北大. 传记文学，1965年2月，6（2）：17—24，6（3）：27—30

李渔原著. 崔子恩校. 觉世名言十二楼. 载：刘世德编. 中国话本大系. 南京：江苏古籍出版社，1989

利玛窦. 译几何原本引. 载：徐宗泽编. 明清间耶稣会士译著提要. 北京：中华书局，1989

梁启超. 五十年来中国进化概论. 载：申报馆编. 最近五十年. 1—5. 上海：申报馆，1922

卢巴罗. 反宗教的科学. 周起秀译. 北京：中国青年出版社，1955

罗嘉昌等. 相对论批判. 自然辩证法杂志，1975，2：28—57

罗素. 物之分析（罗素讲演）. 任鸿隽，赵元任译记. 科学，1921，6（2），6（4），6（5），6（6）

罗素. 物之分析（罗素讲演）. 载：姚文林记. 罗素五大讲演. 北京：北京大学

新知书社，1921

马瀛等编. 民国鄞县通志. 1933 年重印本. 第 1 卷. 上海：上海书店，1993

钱学森. 又红又专，为革命利益而攀登高峰——和青年同志谈谈红专问题. 人民日报，1965 年 6 月 4 日

秦元勋. 空间与时间. 北京：科学出版社，1973

———. 等速条件下的空时对称理论. 物理，1975，4 (1)：57—62

清华大学校史研究室. 清华大学史料选编. 第二卷（下）. 北京：清华大学出版社，1991

饶毓泰. 爱因斯坦的《相对原理》新潮，1922 年 3 月，3 (2)：1—40

任鸿隽. 爱恩斯坦之重力新说科学，1920 年 11 月，5 (11)：1071—1087

———. 一个关于理科教科书的调查. 独立评论，1933 年 7 月 30 日，61：5—10

任鸿隽译著. 爱因斯坦与相对论. 载：中国科学社主编. 科学史料译丛之三. 上海：科学技术出版社，1956 年 12 月

若愚. 德国科学界的大论战. 东方杂志，1920 年 12 月 10 日，17 (23)：122—124

上海图书馆编. 汪康年师友书札. 共 4 卷. 上海：上海古籍出版社，1986

石原纯. 时间及空间底相对性. 镜湖译. 东方杂志，1921 年 5 月 25 日，18 (10)：45—62

———. 相对论底法则绝对性. 镜湖译. 东方杂志，1921 年 6 月 25 日，18 (12)：37—49

———. 爱因斯坦底宇宙论和思维底究极. 周昌寿译. 学艺，1922 年 11 月 1 日，4 (5)：1—14

———. 普遍相对性原理和观测事实的比较. 行馀译. 东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19 (24)：91—94

———. 爱因斯坦和相对性原理. 周昌寿，郑贞文译. 上海：商务印书馆. 1923

年 1 月

———. Einstein 相对性原理述要. 晨报副刊，1923 年 4 月 9，11—16 日（连载）

———. 爱因斯坦之新学说. 东方杂志，1929 年 4 月 10 日，26（7）：53—60

———. 物理学概论. 周昌寿译. 第 2 版. 第 4 卷. 上海：商务印书馆，1935

适夷. 说学艺. 学艺，1917 年 4 月，1（1）：3—5

舒昌清. 不能把相对论绝对化. 物理，1976，5（2）：127—128

束星北. 在爱因斯坦身边工作的日子里. 光明日报，1979 年 3 月 9 日

宋益清编. 魏嗣銮先生科哲论文集. 台北：青城出版社，1980

宋正海等编. 相对论再思考. 北京：地震出版社，2002

索波列夫. 论科学中的批评、革新精神和教条主义. 人民日报，1954 年 8 月 9 日

田昆玉. 作者与田昆玉教授的访谈记录. 北京，1998 年 6 月 6 日

田渠. 相对论. 上海：正中书局，1948

同济大学. 国立同济大学二十周年纪念册. 吴淞：同济大学，1928

王淦昌. 纪念吴书训教授. 载：吴有训论文选集. 北京：科学出版社，1997. xxiii—xxxv

王光祈. 我所知的安斯坦. 少年中国，1922 年 2 月 1 日，3（7）：55—60

魏嗣銮. 空时释体. 少年中国，1920 年 1 月 15 日，1（7）：26—35

———. 数理与自然. 少年世界，1920 年 4 月，1（4）：55—63

———. 空间时间今昔的比较观. 少年中国，1921 年 3 月 15 日，2（9）：14—24

———. 旅德日记. 少年中国，1921 年 11 月 1 日，3（4）：29—40

———. 读国内相对论著述以后的批评. 少年中国，1922 年 2 月 1 日，3（7）：48—55

———. 相对论. 少年中国，1922 年 2 月 1 日，3（7）：1—48

———.旅德日记.少年中国，1922年4月1日，3 (9)：43—53

———.摄力论.少年中国，1922年7月1日，3 (12)：1—29

———.旅德日记.少年中国，1922年7月1日，3 (12)：52—58

魏嗣銮.我的回忆.未出版的手稿，1975.保存于魏嗣銮之女魏裔玲处

文元模.现代自然科学之革命思潮.学艺，1920年6月30日，2 (3)：1—6

———.论现代科学革命者爱因斯泰因的新宇宙观.学艺，1920年7月30日，2 (4)：1—13

夏元瑮.安斯坦相对论及安斯坦传.改造，1922年4月15日，4 (8)

——— (夏浮筠).安斯坦相对说概略.晨报副刊，1922年12月1日

———.安斯坦及其学说，1922年12月2日（未正式出版）

———.安斯坦及其学说.学灯，1923年1月3—4日

———.物理学之新潮流及相对学说.晨报副刊，1923年1月11日

———.相对论及其发见之历史（二月十日在清华科学社讲演）.晨报副刊，1923年2月22日

———.物理学与各学科之关系（四月十三日在女高师数理化研究会讲演）晨报副刊，1923年4月17日

———.新旧力学之异点.晨报副刊，1923年11月6，9，10日

相对论批判北京讨论会记录.1969年10月23日

谢继深.相对论要不要动？ 怎样动？.物理，1975，4 (1)：63

徐志摩.安斯坦相对主义.改造，1921年4月15日，3 (8)：49—64

徐宗泽.明清间耶稣会士译著提要.北京：中华书局，1989

许崇清.再批判蔡孑民先生在信仰自由会演说之订正文并质问蔡先生.学艺，1917年9月，1 (2)：211—218

许良英（林因）.伟大的科学家阿尔伯特·爱因斯坦.科学通报，1955年5月，77—80

许良英.爱因斯坦的哲学思想和社会政治见解.载：赵中立，许良英编译.纪

念爱因斯坦译文集．上海：上海科学技术出版社，1979
———．关于爱因斯坦研究的几个问题．自然科学史研究，1982，1（1）：63—81
———．争论从何而来？ 分歧何在？．自然辩证法通讯，1987，5：61—65
———．许良英著译作目录（未出版，1990，现存许良英处）
———． "Einstein's Ideas on Democracy and Human Rights: Their Influence on China," Paper presented at the AAAS Annual Conference, February 1995
———．中国物理学家的社会责任感．"第二次世界大战后物理学家的社会作用"研讨会提交的论文．美国加利福尼亚大学伯克利分校，1998年1月22—25日
———．致笔者的信，2000年3月18日
许良英．出版界和学术界的一件怪事．1972年10月3日（未发表）
许良英等编译．爱因斯坦文集．第3卷．北京：商务印书馆，1977—1979
杨泰亨，冯可镛纂．光绪慈溪县志．1899年刻．1993年重印．第2卷．载：中国地方志集成：浙江府县志辑．35，36．上海：上海书店，1993
日丹诺夫．反对自然科学中的主观主义歪曲．人民日报，1953年2月3日
于光远．纪念阿耳伯特·爱因斯坦．人民日报，1979年2月21日，3
张东荪．相对论的哲学与新论理主义．东方杂志，1923年5月10日，20（9）：58—81
张君劢，丁文江等著．科学与人生观．载：石峻等编．现代中国思想论著选粹．济南：山东人民出版社，1997
张申府．所忆——张申府忆旧文选．北京：中国文史出版社，1993
张崧年．科学里的一革命．少年世界，1920年3月，1（3）：1—6
张子亨．爱斯坦传略．晨报副刊，1922年5月13日
赵元任．赵元任早年自传．张源译．载：传记文学杂志社编．传记文学丛刊七十六．台北：传记文学出版社，1984

———.赵元任生活自传.载：海外炎黄精英丛书.北京：中国华侨出版公司，1989

郑贞文（心南）.爱因斯坦和科学的精神.东方杂志，1922年12月25日，19（24）：4—6

———.能媒万有引力和相对性原理.东方杂志，1922年12月25日，19（24）：42—57

———.爱之光.东方杂志，1922年12月25日，19（24）：129—131

中华学艺社编.自然科学之革命思潮.上海：商务印书馆，1926年7月

周昌寿，郑贞文，李润章.相对性原理.载：东方杂志社编.东方文库.上海：1923年12月

周昌寿.相对律之文献.学艺，1921年5月30日，3（1）：6

———.相对律之由来及其概念.学艺，1921年5月30日，3（1）；1921年6月30日，3（2）；1922年5月1日，3（10）.

———.相对论原理概观.东方杂志，1922年12月25日，19（24）：7—28

———.相对律之由来及其概念.学艺汇刊.上海：中华学艺社，1923年6月

周昌寿.以太.载：王云五编.万有文库.第一集.上海：商务印书馆，1930年10月

周恩来.宗教精神与共产主义（1922年8月）.载：刘焱编.周恩来早期文集.天津：南开大学出版社，1993.383—388.

———.周恩来选集（下）.北京：人民出版社，1984

周培源.悼念当代最伟大的物理学家艾·爱因斯坦.人民日报，1955年4月21日

———.阿·爱因斯坦在物理学上的伟大成就.物理学报，1955年5月，11（3）：191—197

———.相对论在自然科学中的意义.人民日报，1962年9月18日

———.纪念伟大科学家爱因斯坦诞辰一百周年.1979年2月（未发表）

——.回忆爱因斯坦与中国科学界的交往.人民日报（海外版），1991年5月22日，第2版

朱重远.这样的“体系”好吗？——与秦元勋同志商榷.物理，1975，4（1）：64

竺可桢.竺可桢日记，1966—1974.第V卷.北京：科学出版社，1990

**研究文献：**

Abiko, Seiya. "Einstein's Kyoto address: 'How I created the theory of relativity'." *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 31, Part 1 (2000): 1—35

Bartholomew, James R. *The Formation of Science in Japan: Building a Research Tradition*. New Haven: Yale University Press, 1989

Bartlett, William V. "Preaching Science: John Tyndall and the Rhetoric of Victorian Scientific Naturalism." In *Dissertation Abstracts International*: Dissertation at Rutgers Univ., 1995. Director: George Levine. Univ. Microfilms order no. 96—18822. 281 pp, 1996

Bennett, Adrian Arthur. *John Fryer: The Introduction of Western Science and Technology into Nineteenth-Century China*, *Harvard East Asian Monographs*. Cambridge, MA: East Asian Research Center, Harvard University, 1967

Bernard, Henri. *Matteo Ricci's Scientific Contribution to China*. Translated by Edward Chalmers Werner. Peiping: Henri Vetch, 1935

Biezunski, Michel. "Popularisation and Scientific Controversy: The Case of the Theory of Relativity in France." In *Expository Science: Forms and Functions of Popularisation*. (*Sociology of the Sciences*, 9) / *Terry Shinn*, *Richard Whitley* (*eds.*), 183—194. Dordrecht: Reidel, 1985

Biggerstaff, Knight. *The Earliest Modern Government Schools in China*. 1st ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1961

Bird, J.Malcolm. ed., *Einstein's Theories of Relativity and Gravitation; A Selection of Material from the Essays Submitted in the Competition for the Eugene Higgins Prize of $5,000*. New York: Scientific American Publishing Co, 1921

Boorman, Howard L. ed. *Biographical Dictionary of Republican China*. 4 vols. New York: Columbia University Press, 1967

Boorse, Henry A., and Lloyd Motz. "Walter Kaufmann (1871—1947)." In *The World of the Atom*, edited by Henry A. Boorse and Lloyd Motz, 502—506. New York: Basic Books, Inc., 1966

Brush, Stephen G. "Why was Relativity Accepted?" *Physics in Perspective* 1, no.2 (1999): 184—214

Bullock, Mary Brown. "American Science and Chinese Nationalism: Reflections on the Career of Zhou Peiyuan." In *Remapping China: Fissures in Historical Terrain*, edited by Gail Hershatter et al, 210—223. Stanford, California: Stanford University Press, 1996

Butts, Robert E. ed. *William Whewell*. Edited by Charles C. Gillispie. 1 ed. Vol. XIV, *Dictionary of Scientific Biography*. New York: Charles Scribner's Sons, 1976

Bynum, W.F., E.J. Browne, and Roy Porter. eds. *Dictionary of The History of Science*. 1984 reprint ed. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1981

Cannon, Walter F. "William Whewell, F.R.S. (1794—1866): II. Contributions to Science and Learning." *Notes and Records. Royal Society of London* 19, no.2 (Dec. 1964): 168—191

Cassidy, David. *Uncertainty: The Life and Science of Werner Heisenberg*. New York: W. H. Freeman and Company, 1992

Cassidy, David. *Einstein and Our World*. Edited by Margaret C. Jacob and Spencer R. Weart. *The Control of Nature*. Atlantic Highlands, New Jersey: Humanities Press, 1995

Chow, Tse-Tsung. *The May Fourth Movement: Intellectual Revolution in Modern China*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1960

———. *Research Guide to the May Fourth Movement: Intellectual Revolution in Modern China 1915—1924*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1963

Clark, Ronald W. *Einstein: The Life and Times*. New York: The World Publishing Company, 1971

———. *The Life of Bertrand Russell*. 1 ed. 1 vol. London: Jonathan Cape and Weidenfeld & Nicolson, 1975

Cohen, Paul A. *History in Three Keys: The Boxers as Event, Experience, and Myth*. New York: Columbia University Press, 1997

Craig, Gordon A. *Germany 1866—1945*. New York: Oxford University Press, 1980

D'Elia, Pasquale M. *Galileo in China: Relations through the Roman College between Galileo and the Jesuit Scientist—Missionaries (1610—1640)*. Translated by Rufus Suter and Matthew Sciascia. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1960

Dingle, Herbert. "More Relativity." *Nature* 117, no. 2956 (1926): 885—886

Djung, Lu-Dzai. *A History of Democratic Education in Modern China*.

Shanghai: The Commercial Press, 1934

Dreyer, J. L. E. *Tycho Brahe: A Picture of Scientific Life and Work in the Sixteenth Century*. (republication of 1890 edition) ed. New York: Dover Publications, Inc., 1963

Dubbey, John M. "Augustus De Morgan." In *DSB*, IV: 35—37

Duus, Peter. "Science and Salvation in China: The Life and Work of W. A. P. Martin (1827—1916)." In *American Missionaries in China*, edited by Kwang-Ching Liu, 11—41. Cambridge, Mass.: East Asian Research Center, Harvard University, 1966

Earman, John, and Clark Glymour. "Relativity and Eclipses: The British Eclipse Expeditions of 1919 and Their Predecessors." *Historical Studies in the Physical Sciences* 11, no. 1 (1980): 49—85

———. "The Gravitational Red Shift as a Test of General Relativity: History and Analysis." *Studies in History and Philosophy of Science* 11, no. 3 (1980): 175—214

Einstein, Elizabeth Roboz. *Hans Albert Einstein: Reminiscences of His Life and Our Life together*. With a Foreword by Ronald W. Clark. Iowa City: Iowa Institute of Hydraulic Research, Univ. of Iowa, 1991

Esherick, Joseph W. *The Origins of the Boxer Uprising*. Berkeley, Los Angeles, and London: University of California Press, 1987

Fan, Dainian, and Robert S. Cohen. eds. *Chinese Studies in the History and Philosophy of Science and Technology*. Edited by Robert S. Cohen. Vol. 179, *Boston Studies in the Philosophy of Science*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 1996

Feldman, Gerald D. *The Great Disorder: Politics, Economics, and Society in the German Inflation, 1914—1924*. New York/Oxford: Oxford Uni-

versity Press, 1993

Frank, Philipp. *Einstein: His Life and Times*. Translated by George Rosen. New York: Alfred A. Knopf, 1947

French, A. P. *Special Relativity, The M. I. T. Introductory Physics Series*. New York: W. W. Norton & Company, 1968

Friedman, Edward. "Einstein and Mao: Metaphors of Revolution." *The China Quarterly*, no. 93 (March 1983): 51—75

———. "Political Origins and Significance of China's Einstein Centennial." In *Einstein and the Humanities*, edited by Dennis P. Ryan, 151—163. New York: Greenwood Press, 1987

Fung Yu-Lan. *A History of Chinese Philosophy*. Translated by Derk Bodde. 2 vols. Princeton: Princeton University Press, 1952

Furth, Charlotte. *Ting Wen-chiang: Science and China's New Culture*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1970

Fölsing, Albrecht. *Albert Einstein: A Biography*. Translated by Ewald Osers. New York: Viking, 1997

Galilei, Galileo. "The Assayer," In *The Controversy on the Comets of 1618*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1960

Garber, Elizabeth. *The Language of Physics: The Calculus and the Development of Theoretical Physics in Europe, 1750—1914*. Boston: Birkhauser, 1999

Gerald Holton, and Stephen G. Brush. *Physics, The Human Adventure: From Copernicus to Einstein and Beyond*. *Piscataway*, N. J.: Rutgers University Press, 2001

Glick, Thomas F. *Einstein in Spain: Relativity and the Recovery of Science*. 1 ed. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1988

Glick, Thomas F. ed. *The Comparative Reception of Darwinism*. Austin/London: University of Texas Press, 1972

———. ed. *The Comparative Reception of Relativity*. Edited by Robert S. Cohen. Vol. 103, *Boston Studies in the Philosophy of Science*. Dordrecht/Boston: D. Reidel Publishing Company, 1987

Goenner, Hubert. "The Reaction to Relativity Theory I: The Anti-Einstein Campaign in Germany in 1920." *Science in Context* 6, no. 1 (1993): 107—136

Goetz et al, Walter. ed. *Neue Deutsche Biographie*. Vol. 4. Berlin, Germany: Duncker & Humblot, 1959

Goldberg, Stanley. *Understanding Relativity: Origin and Impact of a Scientific Revolution*. Boston: Birkhaeuser, 1984

———. "In Defense of Ether: The British Response to Einstein's Special Theory of Relativity, 1905—1911." *Historical Studies in the Physical Sciences* 2 (1970): 89—126

———. "Max Abraham." In *DSB*, I: 23—25

Graham, Loren R. *Science and Philosophy in the Soviet Union*. New York: Alfred A. Knopf, 1972

———. *Science, Philosophy, and Human Behavior in the Soviet Union*. New York: Columbia University Press, 1987

Gribbin, John. "Did Chinese Cosmology Anticipate Relativity?" In *Nature* [*London*], 1975

Gürsey, Suha. *The History of Physics at Yale, 1701—1970*. New Haven, CT: Physics Department, Yale University, 2000

Hartnett, Richard A. *The Saga of Chinese Higher Education from the Tongzhi Restoration to Tiananmen Square: Revolution and Reform*. Lewiston:

The Edwin Mellen Press, 1998

Hashimoto, Keizo, Catherine Jami, and Lowell Skar. *East Asian Science: Tradition and Beyond*. Osaka: Kansai University Press, 1995

Havas, Peter. "The Early History of the 'Problem of Motion' in General Relativity." in *Einstein and the History of General Relativity*, ed. D. Howard and J. Stachel, Einstein Studies. Boston: Birkhaeuser, 1989

Heilbron, John L. *The Dilemmas of an Upright Man*. Berkeley, CA: University of California Press, 1986

Hermann, Armin. "Max von Laue." In *DSB*, Ⅷ: 50—53

Hirosige, Tetu. "A Consideration Concerning the Origins of the Theory of Relativity." *Japanese Studies in the History of Science*, no. 4 (1965): 117—123

———. "Jun Ishiwara." In *DSB*, Ⅶ: 26—27

———. "Theory of Relativity and the Ether." *Japanese Studies in the History of Science*, no. 7 (1968): 37—53

———. "Origins of Lorentz' Theory of Electrons and the Concept of the Electromagnetic Field." *HSPS* 1 (1969): 151—210

———. "The Ether Problem, the Mechanistic Worldview, and the Origins of the Theory of Relativity." *HSPS* 7 (1976): 3—82

Horng, Wann-Sheng. "Li Shanlan: The Impact of Western Mathematics in China during the Late 19th Century." Ph. D. diss., The City University of New York, 1991

Hsu, Immanuel C. Y. *The Rise of Modern China*. 4th ed. New York: Oxford University Press, 1990

Hu, Mingjie. "Merging Chinese and Western Mathematics: The Introduction of Algebra and the Calculus in China, 1859—1903." Ph. D. diss.,

Princeton University, 1998

Hunt, Bruce J. *The Maxwellians*. Edited by L. Pearce Williams, *Cornell History of Science Series*. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1991

Hwang, Wolfgang Bauer and Shen-Chang. ed. *German Impact on Modern Chinese Intellectual History: A Bibliography of Chinese Publications*. Edited by Herbert Franke Wolfgang Bauer, Wolfram Naumann, Helwig Schmidt-Glintzer, *Muenchener Ostasiatische Studien*, *Band 24*. Wiesbaden: Franz Steiner Verlag GMBH, 1982

Infeld, Leopold. *Albert Einstein: His Work and Its Influence on Our World*. revised ed. New York: Charles Scriber's Sons, 1950

James F. Maurer et al. ed. *Concise Dictionary of Scientific Biography*. 1 ed. 1 vols. New York: Charles Scribner's Sons, 1981

Jammer, Max. *Concepts of Force: A Study in the Foundations of Dynamics*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1957

Jarrell, Richard A. "The Reception of Einstein's Theory of Relativity in Canada." In *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 1979

John Earman, and Michel Janssen. "Einstein's Explanation of the Motion of Mercury's Perihelion." In *The Attraction of Gravitation: New Studies in the History of General Relativity*, edited by J. Earman, M. Janssen and J. D. Norton. Boston: Birkhauser, 1993

John K. Fairbank, and Kwang-Ching Liu. eds. *Late Ch'ing, 1800—1911, Part 2*. Edited by John K. Fairbank. Vol. 11, *CHOC*, 1980

Joseph Needham, and Lu Gwei-djen. "The Optick Artists of Chiang Su." *The Proceedings of the Royal Microscopical Society* 2, no. part 1 (1967)

Jungnickel, Christa and Russell McCormmach. *Intellectual Mastery of Nature*, 2 vols., vol. 2. Chicago: The University of Chicago Press, 1986

Kantha, Sachi Sri. *An Einstein Dictionary*. Westport, Connecticut: Greenwood Press, 1996

Kennefick, Daniel. "Einstein Versus the Physical Review," *Physics Today* 58, no.9 (2005): 43—48

Kirsten, Christa, and Hans-Jurgen Treder. eds. *Albert Einstein in Berlin, 1913—1933*. 2 vols. Vol. 1. Berlin: Akadamie-Verlag, 1979

Klein, Martin J. "Einstein on Scientific Revolutions." *Vistas in Astronomy* 17 (1975): 113—120

———. *Paul Ehrenfest, Volume 1: The Making of a Theoretical Physicist*. Third ed. Amsterdam: North-Holland, 1985

Koizumi, Kenkichiro. "The Emergence of Japan's First Physicists: 1868—1900." *Historical Studies in the Physical Sciences* 6 (1975): 3—108

Kragh, Helge. *Cosmology and Controversy: The Historical Development of Two Theories of the Universe*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1996

Krasno, Rena. *Strangers Always: A Jewish Family in Wartime Shanghai*. Berkeley, California: Pacific View Press, 1992

Kuhn, Philip A. "The Taiping Rebellion." In *CHOC*, 10:1 (1978): 264—317

Kuo, Ting-Yee. "Self-strengthening: the Pursuit of Western Technology." In *CHOC*, 10:1 (1978): 492—542

Kwok, D. W. Y. *Scientism in Chinese Thought 1900—1950*. New Haven/London: Yale University Press, 1965

Laurie M. Brown, Abraham Pais, and Sir Brian Pippard. ed. *Twentieth Century Physics*. 3 vols. Bristol and New York: Institute of Physics Publishing and American Institute of Physics Press, 1995

Lecat, Maurice. *Bibliographie De La Relativite*, 1924

Li, Peishan. "History of Modern Science and Technology in the People's Republic of China." In *Isis: International Review Devoted to the History of Science and Its Cultural Influences*, 1985

———. "Genetics in China: The Qingdao Symposium of 1956." *Isis* 79 (1988): 227—236

Li, Yan, and Shiran Du. *Chinese Mathematics: A Concise History*. Translated by John N. Crossley and Anthony W.-C. Lun. Oxford: Clarendon Press, 1987

Lin, Yu-sheng. "The Origins and Implications of Modern Chinese Scientism in Early Republican China: A Case Study—The Debate on 'Science vs. Metaphysics' in 1923." In *Proceedings of the Research Conference on the Early History of the Republic of China*, edited by Academia Sinica Institute of Modern History, 1181—1224. Taipei: Academia Sinica, 1984

Lloyd, G. E. R. *Adversaries and Authorities: Investigations into Ancient Greek and Chinese Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996

Lyman, Robert Hunt. ed. *The World Almanac and Book of Facts for 1923*. New York: The Press Publishing Co., 1923

MacFarquhar, Roderick and John K. Fairbank. eds. *The People's Republic, Part I: The Emergence of Revolutionary China 1949—1965*. Edited by Denis Twitchett and John K. Fairbank. Vol. 14, *The Cambridge History of China*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987

———. eds. *The People's Republic, Part II: Revolutions within the Chinese Revolution 1966—1982*. Edited by Denis Twitchett and John K. Fairbank. Vol. 15, *The Cambridge History of China*. Cambridge: Cambridge

University Press, 1991

Maltese, Giulio. "The Late Entrance of Relativity into Italian Scientific Community (1906—1930) ." *HSPBS* 31, Part 1 (2000) : 125—173

McCormmach, Russell. "H. A. Lorentz and the Electromagnetic View of Nature." *Isis* 58 (1970) : 459—497

Miller, Arthur I. *Albert Einstein's Special Theory of Relativity*. 2 ed. London, UK: University College, 1997

Miller, H. Lyman. *Science and Dissent in Post-Mao China: The Politics of Knowledge*. Seattle: University of Washington Press, 1996

———. "Xu Liangying and He Zuoxiu: Divergent Responses to Physics and Politics in the Post-Mao Period." *HSPBS* 30, Part 1 (1999) : 89—114

Mollan, R. Charles, et al. *John Tyndall: Essays on a Natural Philosopher*. Dublin: Royal Dublin Society, 1981

Monk, Ray. *Bertrand Russell: The Spirit of Solitude*. London: Jonathan Cape, 1996

Nahin, Paul J. *Oliver Heaviside: Sage in Solitude, The Life, Work, and Times of an Electrical Genius of the Victorian Age*. New York: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 1988

Nathan, Andrew J. *Peking Politics, 1918—1923: Factionalism and the Failure of Constitutionalism*. 1 ed. Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press, 1976

Needham, Joseph, and Kwei-chen Lu. "Optick Artists of Chiang Su." *The Proceedings of the Royal Microscopical Society* 2, Part 1 (1967)

Needham, Joseph. *Science and Civilization in China*. Vol. 3. Cambridge: The Cambridge University Press, 1970

Nishikawa Tetsuharu. *Butsurigaku-jiten*. rev. ed. Tokyo: Baifu kan, 1992

Nisio, Sigeko. "The Transmission of Einstein's work to Japan." In *Japanese Studies in the History of Science*, 1979

Okamoto, Ippei. "Albert Einstein in Japan: 1922, trans. Kenkichiro Koizumi." *American Journal of Physics* 49, no.10 (1981): 930—940

Ortiz, Eduardo L. "A Convergence of Interests: Einstein's Visit to Argentina in 1925." *Ibero-Amerikanisches Archiv* 21 (1995): 67—126

Pais, Abraham. *"Subtle is the Lord..." : The Science and the Life of Albert Einstein*. Oxford: Oxford University Press, 1982

———. *Einstein Lived Here*. Oxford: Clarendon Press, 1994

Pauli, W. *Theory of Relativity*. Translated by G. Field. New York: Pergamon Press, 1958

Pearson, E. S. "Advance of the Perihelion of a Planet." *Philosophical Magazine* 40 (1920): 342—344

Peter Neushul, and Zuoyue Wang. "Between the Devil and the Deep Sea: C.K. Tseng, Mariculture, and the Politics of Science in Modern China." *Isis* 91, no.1 (2000): 59—88

Porter, Jonathan. "The Scientific Community in Early Modern China." *Isis* 73, no.269 (1982): 529—544

Purrington, Robert D. *Physics in the Nineteenth Century*. New Brunswick: Rutgers University Press, 1997

Pusey, James Reeve. *China and Charles Darwin*. Cambridge, MA.: Council on East Asian Studies, Harvard University, 1983

Qu, Jing-cheng. "Chinese Physicists Educated in Germany and America: Their Scientific Contributions and Their Impact on China's Higher Education (1900—1949)." Ph.D. diss., The Ohio State University, 1998

R. S. Cohen, J. J. Stachel, and M. W. Wartofsky. eds. *For Dirk Struik: Scientific, Historical and Political Essays in Honor of Dirk J. Struik*. Edited by R. S. Cohen and M. W. Wartofsky. Vol. XV, *Boston Studies in the Philosophy of Science*. Dordrecht-Holland/Boston-U. S. A.: D. Reidel Publishing Company, 1974

Reardon-Anderson, James. *The Study of Change: Chemistry in China, 1840—1949*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991

Reid, Constance. *The Search for E. T. Bell, also known as John Taine*. Washington, D. C.: Mathematical Association of America, 1993

Reinbothe, Roswitha. *Kulturexport und Wirtschaftsmacht: deutsche Schulen in China vor dem Ersten Weltkrieg*. Frankfurt/M.: Verlag fuer Interkulturelle Kommunikation, 1992

Reiser, Anton. *Albert Einstein: A Biographical Portrait*. 1st ed. London: Thornton Butterworth Limited, 1931

Robert Schulmann et al. ed. *The Collected Papers of Albert Einstein*. Vol. 8. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1998

Rosenberg, Arthur. *Geschichite der Weimarer Republik*. Edited by Kurt Kersten. Frankfurt-on-Main, 1961

Roseveare, N. T. *Mercury's Perihelion from Le Verrier to Einstein*. Oxford: Clarendon Press, 1982

Russell, Bertrand. *Essays on Language, Mind and Matter 1919—1926*. Edited by John Passmore (Australian National University). 1 ed. Vol. 9, *The Collected Papers of Bertrand Russell*. London/Boston/Sydney/Wellington: Unwin Hyman, 1983

Schwarcz, Vera. *The Chinese Enlightenment: Intellectuals and the Legacy of the May Fourth Movement of 1919*. Berkeley: University of California

Press, 1986

Schwarcz, Vera. *Time for Telling Truth is Running out: Conversations with Zhang Shenfu*. New Haven: Yale University Press, 1992

Schwartz, Benjamin I. *In Search of Wealth and Power: Yen Fu and the West*. Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press, 1964

Seeliger, Hugo Ritter von. "Bemerkung zu dem Aufsatz des Herrn Gehrcke 'Ueber den Aether'." *Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft* 20 (1918): 262

Selin, Helaine. *Science Across Cultures: An Annotated Bibliography of Books on Non-Western Science, Technology, and Medicine*. New York: Garland Publishing, Inc., 1992

Shields, Margaret C. "Bibliography of the Writings of Albert Einstein to Mary 1951." In *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, edited by Paul A. Schlipp. New York: Tudor Publishing Co., 1957

Spence, Jonathan. *To Change China: Western Advisers in China 1620—1960*. 1st ed. Boston: Little, Brown and Company, 1969

———. *The Search for Modern China*. 1 ed. New York: W. W. Norton & Company, 1990

———. *The Search for Modern China*. 2 ed. New York: W. W. Norton & Company, 1999

Stachel, John. "History of Relativity." In *Twentieth Century Physics*, edited by Abraham Pais Laurie M. Brown, and Sir Brian Pippard, 249—356. Bristol/Philadelphia/New York: Institute of Physics Publishing and American Institute of Physics Press, 1995

Stolper, Gustav. *German Economy, 1870—1940: Issues and Trends*. New York: Reynal & Hitchcock, 1940

Sugiyama, Shigeo. "John Tyndall's Researches on Magnetism. (In Japanese)." In *Kagakusi Kenkyu: Journal of History of Science, Japan*, 1991

Sugiyama, Shigeo. "The Significance of the Particulate Conception of Matter in John Tyndall's Physical Researches." In *Historia Scientiarum: International Journal of the History of Science Society of Japan*, 1919

Sun, E-tu Zen. "The Growth of the Academic Community 1912—1949." In *The Cambridge History of China*, edited by John K. Fairbank and Albert Feuerwerker, 361—420. Cambridge: Cambridge University Press, 1986

Taylor, Charles A. "John Tyndall's Demonstrations on Sound, 1854—1882." In *Proceedings of the Royal Institution of Great Britain*, 1975

Thomas, James. "Biographical Sketch of Alexander Wylie." In *Chinese Research*, edited by A. Wylie. Taipei, Taiwan: Cheng-Wen Publishing Company, 1897

Tsien, Tsuen-Hsuin. "Western Impact on China Through Translation." *The Far Eastern Quarterly* 13, no.3 (May, 1954): 305—327

Tsutomu Kaneko. "Einstein's Impact on Japanese Intellectuals: The Socio-Cultural Aspects of the 'Homological Phenomena'." In *The Comparative Reception of Relativity*, edited by Thomas F. Glick, 351—379. Dordrecht/Boston: D. Reidel Publishing Company, 1987

Vizgin, V.P., and G.E. Gorelik. "The Reception of the Theory of Relativity in Russia and the USSR." In *The Comparative Reception of Relativity*, edited by Thomas F. Glick, 265—325. Dordrecht/Boston: D. Reidel Publishing Company, 1987

Vucinich, Alexander. *Einstein and Soviet Ideology*. Stanford, California:

Stanford University Press, 2001

Vucinich, Alexander. *Empire of Knowledge: The Academy of Sciences of the USSR*. Berkeley, 1984

Waley-Cohen, Joanna. *The Sextants of Beijing*. New York: W. W. Norton & Company, 1999

Wang, Y. C. *Chinese Intellectuals and the West*. Chapel Hill: The University of North Carolina Press, 1966

Wang, Yeu-Farn. *China's Science and Technology Policy: 1949—1989*. Brookfield, USA: Avebury, 1993

Wang, Zuoyue. "U. S.-China Scientific Exchange: A Case Study of State-sponsored Scientific Internationalism during the Cold War and Beyond." *HSPBS* 30, Part 1 (1999): 249—278

Warwick, Andrew. "The Electrodynamics of Moving Bodies and the Principle of Relativity in British Physics, 1894—1919." Ph. D. diss., Cambridge University, 1989

———. "International Relativity: The Establishment of a Theoretical Discipline." *Studies in History and Philosophy of Science* 20, no. 1 (1989): 139—149

———. "Cambridge Mathematics and Cavendish Physics: Cunningham, Campbell and Einstein's Relativity 1905—1911, Part I: The Uses of Theory." *Studies in History and Philosophy of Science* 23, no. 4 (1992): 625—656

———. "Cambridge Mathematics and Cavendish Physics: Cunningham, Campbell and Einstein's Relativity 1905—1911, Part Ⅱ: Comparing Traditions in Cambridge Physics." *Studies in History and Philosophy of Science* 24, no. 1 (1993): 1—25

Whewell, William. *An Elementary Treatise on Mechanics: Designed for the Use of Students in the University*. The Third Edition, with improvements and addtions. Cambridge: Printed by J. Smith, Printer to the University; London, 1828

———. *An Elementary Treatise on Mechanics: Intended for the Use of Colleges and Universities*. 6th ed., with extensive corrections and additions ed. Cambridge: Printed at the Pitt Press by John W. Parker for J. &J.J. Deighton, Cambridge, and Whittaker & Co., London, 1841

———. *An Elementary Treatise on Mechanics: Intended for the Use of Colleges and Universities*. 7th ed., with extensive corrections and additions ed. Cambridge [Eng.]: Deighton's, 1847

Williams, James H. "Editor's Introduction." *Chinese Studies in Philosophy* XIX, no.4 (Summer 1988): 3—13

———. "The Expanding Universe of Fang Lizhi: Astrophysics and Ideology in People's China." *Chinese Studies in Philosophy* 19, no.4 (Summer 1988)

———. "Fang Lizhi's Big Bang: A Physicist and the State in China." *HSPBS* 30, no. Part 1 (1999): 49—87

Wright, David. "Careers in Western Science in Nineteenth-Century China: Xu Shou and Xu Jianyin." *Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland* 5, no.1 (1995): 49—90

———. "The Transmission of Western Science into China 1840—1900." Ph.D. diss., London University, 1995

———. "John Fryer and the Shanghai Polytechnic: Making Space for Science in Nineteenth-Century China." *The British Journal for the History of Science* 29, no. March (1996): 1—16

———. "The Translation of Modern Western Science in Nineteenth-Century China, 1840—1895." *Isis* 89, no.4 (1998): 653—673

Wylie, Alexander. *Memorials of Protestant Missionaries to the Chinese: Giving a List of Their Publications, and Obituary Notices of the Deceased. With Copious Indexes*. Shanghai: American Presbyterian Mission Press, 1867

———. *Chinese Researches*. Reprint. Taipei: Cheng-Wen Publishing Company, 1966

Wylie, Raymond F. *The Emergence of Maoism: Mao Tse-tung, Ch'en Po-ta and the Search for Chinese Theory, 1935—1945*. Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1980

Yang Jian. "The Emergence of Physicists in Modern China and Its Social Background (in Japanese)." *Kagakusi Kenkyu* 35, no.197 (1996): 15—25

———. "Making the Professional Education of Physics in Modern China (in Japanese)." *Kagakusi Kenkyu* 36, no.202 (1997): 73—84

Yao, Shuping. "Chinese Intellectuals and Science: A History of the Chinese Academy of Sciences (CAS)." *Science in Context* 3, no.2 (1989): 447—473

Yavetz, Ido. *From Obscurity to Enigma: The Work of Oliver Heaviside, 1872—1889*. Boston: Birkhaeuser Verlag, 1995

Yoshida, Seiko, and Seiji Takata. "U. Doi, An Anti-relativist and the Physics Circle in the Taisho Era. (in Japanese)." In *Kagakusi Kenkyu: Journal of History of Science, Japan*, 1919

———. ed. *Einstein's Miraculous Year: Five Papers That Changed the Face of Physics*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1998

"Lysenkoism in China: Proceedings of the 1956 Qingdao Genetics Symposium." In *Special Issue of Chinese Law and Government*, edited by Laurence Schneider, Summer 1986

白苏华.魏时珍.载：程民德主编.中国现代数学家传.第三卷.南京：江苏教育出版社，1995.83—103

北京图书馆编.民国时期总书目（1911—1949）：自然科学·医药卫生.北京：书目文献出版社，1995

蔡元培等.晚清三十五年来之中国教育：1897—1931.重印本（1931年初版）.香港：龙门书店，1969

曹聪.中国科学界的诺贝尔奖情结.二十一世纪，2003，1

人物传：李芳柏.载：潮州市地方志编纂委员会编.潮州市志.广州：广东人民出版社，1995.1886

陈布雷.何君育杰墓表.载：中国国民党中央委员会党史委员会编.陈布雷先生文集.台北：中国国民党中央委员会党史委员会，1947.423—425

陈旭麓等编.中国近代史辞典.上海：上海辞书出版社，1982

陈学恂，田正平编.留学教育.上海：上海教育出版社，1991

陈学恂编.中国近代教育大事记.上海：上海教育出版社，1981

陈玉堂编著.中国近现代人物名号大辞典.全编增订本.杭州：浙江古籍出版社，2005

戴念祖，周嘉华编.原理——时代的巨著.峨嵋：西南交通大学出版社，1988

戴念祖.爱因斯坦在中国——记1922—1923年间爱因斯坦两次路过上海和相对论在中国早期的传播.载：赵中立，许良英编译.纪念爱因斯坦译文集.上海：上海科学技术出版社，1979

———.物理学在近代中国的历程.中国科技史料，1982，4：10—18

———.夏元瑮——中国最早而最好的物理大师.物理通报，1984，5：44—45

———.何育杰——中国最早的物理大师.物理通报，1984，3：47—48

———. 夏元瑮. 载：中国现代科学家传记. 2. 130—132

———. 颜任光. 载：中国现代科学家传记. 2. 133—136

———. 李书华. 载：中国现代科学家传记. 6. 141—146

———. 梁启超丢失《奈端数理》译稿. 中国科技史料，1998，19（2）：86

戴念祖等编. 20 世纪上半叶中国物理学论文集粹. 长沙：湖南教育出版社，1993

丁文江，赵丰田编. 梁启超年谱长编. 上海：上海人民出版社，1983

董光璧，田昆玉. 世界物理学史. 长春：吉林教育出版社，1994

董光璧. 马赫思想研究. 成都：四川教育出版社，1994

———. 中国近现代科学技术史论纲. 长沙：湖南教育出版社，1992

董光璧主编. 中国近现代科学技术史. 长沙：湖南教育出版社，1997

杜石然，林庆元，郭金彬. 洋务运动与中国近代科技. 沈阳：辽宁教育出版社，1991

范岱年. 一个曾致力于人文与科学交融的学术团体及其刊物——中华学艺社和《学艺》杂志的兴衰. 科学文化评论，2004，1（3）：68—85

方豪. 王徵之事迹及其输入西洋学术之贡献. 载：方豪六十自定稿. 台北：Student Book Co.，1969

冯崇义. 罗素与中国：西方思想在中国的一次经历. 台北：稻禾出版社，1996

龚育之. 龚育之文存. 全三卷. 上海：上海人民出版社，2000

郭奕玲，唐孝威，吴惕生编. 吴有训论文选集. 北京：科学出版社，1997

郭永芳. 清初章回小说《十二楼》中的一份珍贵光学史料. 中国科技史料，1988，9（2）：87—89

郭正昭，林瑞明. 王光祈的一生与少年中国学会：五四人的悲剧形像及其分析. 台北：环宇出版社，1974

韩立文，毕兴编. 王光祈年谱. 北京：人民音乐出版社，1987

韩琦. 《数理格致》的发现——兼论 18 世纪牛顿相关著作在中国的传播. 中国

科技史料，1998，19 (2) ：78—85

韩信夫，姜克夫主编.中华民国大事记.第一册.北京：中国文史出版社，1996

郝柏林.20 世纪我国自然科学基础研究的艰辛历程.北京观察，2002， 9.亦见网址：http://www.casad.ac.cn/2005—3/2005323240410.htm

胡道静，王锦光.墨海书馆.中国科技史料，1982，3 (2) ：55—57

胡国华.绿色的文集.瞭望周刊，1984，37：43—46

胡济民等编.王淦昌和他的科学贡献.北京：科学出版社，1987

胡颂平.朱家骅先生年谱简编.载：中央研究院历史评议研究所集刊第三十五本，故院长朱家骅 (1893—1963) 先生纪念论文集.台北：中央研究院历史和语言研究所，1964

黄福庆.清末留日学生.中央研究院近代史研究所专刊 (34) .台北：中央研究院近代史研究所，975

江晓原.天文学的传入及影响.载：董光璧主编.中国近现代科学技术史.长沙：湖南教育出版社，1997.47—86

交通大学校史资料选编.第 1 卷.西安：西安交通大学出版社，1986

孔淑静.唯实——我的哥哥孔令华.海口：海南出版社，2003

黎难秋.中国科学文献翻译史稿.合肥：中国科学技术大学，1993

李迪.十九世纪中国数学家李善兰.中国科技史料，1982， (3) ：15—21

李桂林，戚名秀，钱曼倩编.普通教育.载：陈元晖等编.中国近代教育史资料汇编.上海：上海教育出版社，1995

李佩珊等编.百家争鸣——发展科学的必由之路.北京：商务印书馆，1985

李乔苹.闽侯郑贞文先生传.载：中国化学史.台北：台湾商务印书馆，1978.784—791

李寿枬.理论物理学家束星北.物理，1995，24 (8) ：502—508

李志刚.基督教早期在华传教史.台北：台湾商务印书馆，1985

梁柱.蔡元培与北京大学.修订本.北京：北京大学出版社，1996

林家治.吴有训传.郑州：河南人民出版社，1993

刘钝.革命、科学与情爱.科学文化评论.2004，1（4）：107—125

刘洁民.晚清著名数学家夏鸾翔.中国科技史料，1986，7（4）：27—32

刘秀生，杨雨生.中国清代教育史.载：史仲文和胡晓林编.中国全史.全100卷.第88卷.北京：人民出版社，1994

刘昭民.中华物理学史.载：陈立夫主编.中华科学技艺史.台北：台湾商务印书馆，1987

露莎.许崇清.中国现代教育家传.长沙：湖南教育出版社，1986

罗光.利玛窦传.第二版.台北：先知出版社，1972

骆丙贤，何汝鑫.中国物理教育简史.长沙：湖南教育出版社，1991

钱均夫.求是书院之创设与其学风及学生生活情形.载：浙江省政协文史资料委员会编.浙江近代著名学校和教育家.杭州：浙江人民出版社，1991.1—5

钱临照.中国物理学会成立五十周年.物理，1982年8月，11（8）：449—455

钱伟长.中国的物理学.人民日报，1949年8月13日

桥川时雄编.中国文化界人物总鉴.北京：中华法令编印馆，1940

裘宗尧.何育杰教授小传.科学，1939，23（12）：788

屈儆诚，许良英.关于我国“文化大革命”时期批判爱因斯坦和相对论运动的初步考察.载：许良英等编.爱因斯坦研究.北京：科学出版社，1989.212—250

任鸿隽.中国科学社社史简述.文史资料选辑，1961年3月，15：1—25

任南衡和张友余编.中国数学会史料.南京：江苏教育出版社，1995

荣振华.在华耶稣会士列传及书目补编.耿昇译.中外关系史名著译丛.第2卷.北京：中华书局，1995

商务印书馆编.商务印书馆图书目录（1897—1949）.北京：商务印书馆，1981年5月

商务印书馆编辑部编.商务印书馆一百年（1897—1997）.北京：商务印书馆，1998

实藤惠秀.中国人留学日本史.谭汝谦和林启彦译.北京：生活·读书·新知三联书店，1983

实藤惠秀监修，谭汝谦主编，小川博编辑.中国译日本书综合目录.载：香港中文大学中国文化研究所书目引得丛刊（一）.香港：中文大学出版社，1980

史静寰.狄考文和司徒雷登在华的教育活动.台北：文津出版社，1991

舒新城.近代中国留学史.1926年初版，1989年重印.上海：上海文化出版社

舒新城编.中国近代教育史资料.全三卷.1961年初版，1979年重印.北京：人民教育出版社

四川大学校史编写组编.四川大学史稿.成都：四川大学出版社，1985

苏精.清季同文馆及其师生.台北：苏精，1985

孙子和.清代同文馆之研究.载：王云五编.嘉新水泥公司文化基金会丛书.台北：嘉新水泥公司文化基金会，1977

太田千颖编.东京物理学校五十年小史.东京市：东京物理学校，1929

王冰.明清时期（1610—1910）物理学译著书目考.中国科技史料，1986，7（5）：3—20

———.19世纪中期至20世纪初期中国和日本的物理学.自然科学史研究，1994，13（4）：326—335

———.我国早期物理学名词的翻译及演变.自然科学史研究，1995，14（3）：215—226

———.近代早期中国和日本之间的物理学交流.自然科学史研究，1996，15（3）：227—233

———.中国早期物理学名词的审订与统一.自然科学史研究，1997，16（3）：253—262

———. "Several Opinions on Spreading the Western Knowledge of Mechanics to China in the Seventeenth Century." Paper presented at the 8th International Conference on the History of Science in China, Berlin, Germany, 23—28 August 1998

王尔敏. 上海格致书院志略. 第 3 卷. 香港：中文大学出版社，1980

王光远编. 陈独秀年谱. 重庆：重庆出版社，1987

王焕琛编. 留学教育——中国留学教育史料. 全 5 卷. 台北：台湾书店，1980

王锦光，洪震寰. 中国光学史. 长沙：湖南教育出版社，1986

王扬宗. 江南制造局翻译馆史略. 中国科技史料，1988， 9 (3) ：65—74

———. 晚清科学译著杂考. 中国科技史料，1994， 15 (4) ：32—40

王郁之. 武昌高等师范学校纪略. 武汉文史资料，1986， 24：2—18

王允红. 丁西林. 载：中国现代科学家传记. 第 6 卷. 北京：科学出版社，1994. 147—152

王治浩，刘云娜，甘景镐. 一代学人郑贞文. 中国科技史料，1991，12 (3) ：38—45

魏时珍先生纪念文集. 成都，1993

魏允恭编. 江南制造局记. 全 2 卷. 载：沈云龙编. 近代中国史料丛刊（第四十一辑）. 台北：文海出版社，1905

翁智远，屠听泉编. 同济大学史. 第 1 卷. 上海：同济大学出版社，1987

吴大猷. 早期中国物理发展的回忆. 台北：联经出版事业公司，2001

萧超然等编. 北京大学校史. 北京：北京大学出版社，1988

谢振声. 中国近代物理学的先驱者何育杰. 中国科技史料，1990，11 (1) ：36—40

———. 郑贞文先生与商务印书馆. 载：1897—1992 商务印书馆九十五年. 北京：商务印书馆，1992

熊月之. 西学东渐与晚清社会. 上海：上海人民出版社，1994

徐文镐. 吴有训年谱. 中国科技史料，1997， 18 (4) ：41—67

徐友春编.民国人物大词典.石家庄：河北人民出版社，1991

许步曾.爱因斯坦访沪的前前后后.载：唐培吉等编.上海犹太人，上海：生活·读书·新知三联书店，1992.231—238

许承炜，王忠德编.王一亭年谱简表.载：王一亭书画集.上海：上海书画出版社，1988

严敦杰.伽利略的工作早期在中国的传布.科技史集刊，1964， 7：8—27

叶永烈.陈伯达传.北京：作家出版社，1993

于鸣镝主编.全中国中文期刊标准著录手册.大连：大连海运学院出版社，1993

张黎群等编.怀念耀邦，第一集.香港：凌天出版社，1999

张黎群等编.怀念耀邦.第三集.香港：亚太国际出版有限公司，2001

张耀南.张东荪.台北：东大图书公司，1998

章开沅，林蔚编.中西文化与教会大学.武汉：湖北教育出版社，1991

郑善.记郑贞文.载：福建文史资料，福州：中国人民政治协商会议福建省委员会文史资料研究委员会，1986. 43—49

郑寿麟.同济时代的魏嗣銮.载：宋益清编.魏嗣銮先生科哲论文集.台北：青城出版社，1980. 7—8

政协江苏省邗江县委员会文史资料委员会编.物理学家束星北——纪念束星北先生逝世十周年.邗江文史资料（第六辑）.邗江：邗江县政协文史委员会，1993

中共中央马克斯恩格斯列宁斯大林著作编译局研究室编.五四时期期刊介绍.全3卷.沈阳：生活·读书·新知三联书店，1979

中共中央文献研究室.毛泽东传，1949—1976.北京：中央文献出版社，2003

———.周恩来传，1949—1976.北京：中央文献出版社，1998

中国科学技术协会编.中国科学技术专家传略（理学编.物理学卷 1）.石家庄：河北教育出版社，1996

中国人名大辞典：现任党政军领导人物卷.北京：外文出版社，1989

中国社会科学院近代史研究所翻译室编.近代来华外国人名辞典.北京：中国社会科学出版社，1981

中国物理学会编.国内各大学物理系概况.物理通报，1951 年 5—6 月，1（1—2）：54—70

中国物理学会六十年.长沙：湖南教育出版社，1992

中华学艺社沿革小史.学艺，1933 年 3 月 30 日，12（学艺百号纪念增刊）：1—10

周策纵.五四运动史.长沙：岳麓书社，1999

周昌寿.译刊科学书籍考略.重印本.香港：孟氏图书公司，1972

# 附录2　1917—1949年出版的关于相对论和爱因斯坦的中文文献

1. 许崇清.再批判蔡孑民先生在信仰自由会演说之订正文并质问蔡先生.学艺，1917年9月，1（2）：211—218
2. 李芳柏.奈端力学与非奈端力学.数理学会杂志，1918年5月15日，（1）：23—29
3. 魏嗣銮.空时释体.少年中国，1920年1月15日，1（7）：26—35
4. W.光线能被重力吸引之新说.东方杂志，1920年2月10日，17（3）：73—74
5. 张崧年.科学里的一革命.少年世界，1920年3月，1（3）：1—6
6. 蠢才.相对性原理和四度空间.东方杂志，1920年3月25日，17（6）：66—72
7. 曹惠群.宇宙新说.科学，1920年4月，5（4）：330—335
8. W.二十世纪之牛顿.东方杂志，1920年6月10日，17（11）：50—52
9. 文元模.现代自然科学之革命思潮.学艺，1920年6月30日，2（3）：1—6

10. 周昌寿.光波诱电论.学艺，1920年6月30日，2（3）：4

11. 文元模.论现代科学革命者爱因斯泰因的新宇宙观.学艺，1920年7月30日，2（4）：1—13

12. Bertrand Russell.罗素在南京中国科学社讲演.学灯，1920年10月27日

13. Bertrand Russell.罗素在南京中国科学社讲演：爱因斯坦引力新说.晨报，1920年10月31日，7

14. 任鸿隽.爱恩斯坦之重力新说.科学，1920年11月，5（11）：1071—1087

15. 李芳柏.关于光线与引力之大发见.国立武昌高等师范学校数理学会杂志，1920年12月1日，5：59—60

16. 若愚.德国科学界的大论战.东方杂志，1920年12月10日，17（23）：122—124

17. Dr. Archenhold. 恩司坦的新世界观.沈怡译.少年中国，1921年1月15日，2（7）：15—20

18. 罗素.物之分析（罗素讲演）.王世毅，潘祖述记.学灯，1921年1月17—19日

19. 罗素.物之分析（罗素讲演，第三次至第五次）.王世毅，潘祖述记.学灯，1921年2月12，20，23—25，28日

20. 于律奥芯.相对律（译自《爱丁堡季刊》）.王崇植译.学灯，1921年2月27，28日；1921年3月1—3日

21. 罗素.物之分析（罗素讲演，第五次、第六次）.王世毅，潘祖述记.学灯，1921年3月1，27日

22. 博尔顿.相对论.郑清云译.学灯，1921年3月25，26日

23. 罗素.物之分析（罗素讲演）.任鸿隽，赵元任译记.科学，1921年2月，6（2），6（4），6（5），6（6）

24. 何育杰.安斯顿相对论.北京大学月刊，1921年2月，1（8）：1—18

25. 周昌寿.量子说的梗概.东方杂志，1921年2月10日，18（3）：79—89
26. 博尔顿（Bolton）.爱恩斯坦相对说（五千金元征文中选之作）.杨铨译.科学，1921年3月，6（3）：243—252
27. Lorentz.爱斯坦关于光学之理论——光之折差（译自 Lorentz's "The Einstein Theory of Relativity"）.张耀宗译.理化杂志，1921年3月，1（4）：1—5
28. T. Royds.安斯坦相对论浅说.肖彬译.理化杂志，1921年3月，1（4）：1—4（卷期号及年月不能肯定）
29. 罗素.物之分析（罗素讲演）.傅瀛，胡朝佐，潘祖武笔记.理化杂志，1921年3月，1（4）
30. 魏嗣銮.空间时间今昔比较观.少年中国，1921年3月15日，2（9）：14—24
31. L. Bolton.恩斯登相对说浅释.汪胡桢译.东方杂志，1921年3月25日，18（6）：64—70
32. 周昌寿.旋回分子说.学艺，1921年4月11日，2（10）
33. 安斯坦.相对论浅释.夏元瑮译.改造，1921年4月，3（8）：1—48
34. 徐志摩.安斯坦相对主义.改造，1921年4月15日，3（8）：49—64
35. A. S. Eddington.相对律上之物质观及自然律.王崇植译.改造，1921年4月，3（8）：65—74
36. Hugh Elliot.相对律.王崇植译.改造，1921年4月，3（8）：75—88
37. B. Russell.物之分析.姚文林记.北京大学新知书社.1921年5月
38. 石原纯.时间及空间底相对性.镜湖译.东方杂志，1921年5月25日，18（10）：45—62
39. 周昌寿.相对律之文献.学艺，1921年5月30日，3（1）：共6页
40. 周昌寿.相对律之由来及其概念.学艺，3（1），3（2），3（10）.分别发表于1921年5月30日、6月30日和1922年5月1日

41. 石原纯. 相对论底法则绝对性. 镜湖译. 东方杂志，1921 年 6 月 25 日，18 (12)：37—49
42. Dr. Drexler. 爱恩司坦相对论批评（附数学上之哲学基础）. 谢兆详译. 同济杂志，1921 年 7 月 1 日，1 (1)：1—8
43. Dr. Harrg Schmidt. 爱恩斯坦相对论浅说. 沈怡译. 同济杂志，1921 年 7 月，1 (1)：9—24，1 (2)：9—22
44. Rudelf Laommel. 往相对论去的路. 武兆镐译. 同济杂志，1921 年 7 月 1 日，1 (1)：25—55，1 (3)：1—15，1 (7)：1—10
45. 文元模. 自牛顿时代至恩斯登时代宇宙观念之变迁. 东方杂志，1921 年 8 月25 日，18 (16)：32—48；1921 年 9 月 10 日，18 (17)：50—67
46. 幼雄. 关于相对论的常识. 妇女杂志，1921 年 9 月，7 (9)：25—35
47. 崔延升. 相对论对于宇宙的形态与大小底说法. 同济杂志，1921 年 10 月 1 日，1 (2)：1—8
48. 郑贞文. 最近自然观之批判. 学艺，1921 年 10 月 30 日，3 (5)：共 10 页
49. 佛兰希思. 空间于时间之新概念. 郑清云学译. 学灯，1921 年 11 月 27—29 日
50. 魏嗣銮. 旅德日记. 少年中国，1921 年 11 月 1 日，3 (4)：29—40
51. 建候述. 科学底思想的要素和相对性原理. 晨报副刊，1922 年 1 月 9 日
52. 魏嗣銮. 相对论. 少年中国，1922 年 2 月 1 日，3 (7)：1—48
53. 魏嗣銮. 读国内相对论著述以后的批评. 少年中国，1922 年 2 月 1 日，3 (7)：48—55
54. 王光祈. 我所知的安斯坦. 少年中国，1922 年 2 月 1 日，3 (7)：55—60
55. 建候述. 相对性原理底真髓. 晨报副刊，1922 年 2 月 11 日
56. 饶毓泰. 相对原理. 新潮，1922 年 3 月，3 (2)：1—40
57. E. E. Siosson. 安斯坦相对论易解. 枢乾译. 学灯，1922 年 3 月 2—31 日
58. 澹庐. 安斯坦演说光之性质. 学灯，1922 年 4 月 13 日

59. A. Einstein. 相对论浅释. 夏元瑮译. 上海：商务印书馆. 1922 年 4 月初版，1924 年 1 月 3 版（通俗丛书），1933 年国难后 1 版（万有文库，第一集）

60. 夏元瑮编. 安斯坦相对论（下册）（编者刊 42 页 18 开，内分相对各论、相对通论两部分. 目录页注有"未定本"字样. 出版商及年代不详）

61. 魏嗣銮. 旅德日记. 少年中国，1922 年 4 月 11 日，3（9）：43—53

62. 夏元瑮. 安斯坦相对论及安斯坦传. 改造，1922 年 4 月 15 日，4（8）

63. 张子亨. 爱斯坦传略. 晨报副刊，1922 年 5 月 13 日

64. 关桐华. 恩斯登：他的历史和他的人生观教育观宇宙观. 东方杂志，1922 年 6 月 25 日，19（12）：34—44

65. Steinmetz（休达麦史）演稿. 相对论浅谈. 熊正理译. 科学，1922 年 7 月，7（7）：645—650

66. 季毅生. 爱恩斯坦到日本讲演之先声——日本画家之觉悟. 学灯，1922 年 7 月 7 日

67. 魏嗣銮. 摄力论. 少年中国，1922 年 7 月 1 日，3（12）：1—29

68. 魏嗣銮. 旅德日记. 少年中国，1922 年 7 月 1 日，3（12）：52—58

69. Einstein，Albert. 物理学之研究. 费祥译. 科学小丛书. 上海：中华书局，1922 年 10 月

70. Y. C. 欢迎杜里舒教授和爱因斯坦博士. 学灯，1922 年 10 月 14 日

71. 罗素. 相对性论. 一民译. 学灯，1922 年 10 月 20 日

72. 石原纯. 相对性原理的真髓. 老梅译意. 学汇，1922 年 10 月 10 日—1923 年 6 月 30 日（估计于 1922 年内刊出），49—52

73. 石原纯. 时间及空间底相对性. 老梅译意. 学汇，1922 年 10 月 10 日—1923 年 6 月 30 日（估计于 1922 年内刊出），53—67

74. 石原纯. 相对性原理和哲学上底问题（《相对性原理序论》第一节）. 老梅译意. 学汇，1922 年 10 月 10 日—1923 年 6 月 30 日（估计于 1922 年

内刊出），68—70

75. 石原纯. 相对性原理序论. 老梅译意. 学汇，1922 年 10 月 10 日—1923 年 6 月 30 日（估计于 1922 年内刊出），71—72， 74—75

76. 石原纯. 相对性原理第一编. 老梅译意. 学汇，1922 年 10 月 10 日—1923 年 6 月 30 日（估计于 1922 年内刊出），78—83

77. 郑贞文编译. 最近物理学概观. 上海：商务印书馆，1922 年 11 月

78. 石原纯. 爱因斯坦底宇宙论和思惟底究极. 周昌寿译. 学艺，1922 年 11 月 1 日，4（5）：1—14

79. 恩斯坦博士今日抵沪. 民国日报，1922 年 11 月 13 日，第十版

80. 蔡元培. 安斯坦博士来华之准备. 北京大学日刊，1922 年 11 月 14 日，1107：1—2

81. 中国通讯社. 恩斯坦博士过沪赴日. 新闻报，1922 年 11 月 14 日，第3 页

82. 恩斯坦博士过沪之招待. 民国日报，1922 年 11 月 14 日，第十版

83. 恩斯坦博士来沪西讯. 民国日报，1922 年 11 月 15 日，第十版

84. 恩斯坦博士抵沪. 科学，1922 年 12 月，7（12）：2

85. 夏浮筠. 安斯坦相对说概略. 晨报副刊，1922 年 12 月 1 日

86. H. Wildon Carr. 柏格森与安斯坦. 枢乾译. 学灯，1922 年 12 月 2 日

87. 夏元瑮. 安斯坦及其学说. 非正式出版物. 北大演讲. 演讲日期：1922 年 12 月 2 日

88. 关实之. 惊倒一世之革命的物理学者安斯坦. 晨报副刊，1922 年 12 月 4 日

89. 高鲁编. 相对论原理（上卷）：相对简论. 北京：中国天文学会，1922 年 12 月 15 日

90. 高鲁. 爱因斯坦与相对论. 东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：1—4

91. 心南（郑贞文）. 爱因斯坦和科学的精神. 东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：4—6

92. 周昌寿. 相对论原理概观. 东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：

7—28

93. 李润章.相对论及其产生前后之科学状况.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：28—42

94. 心南（郑贞文）.能媒万有引力和相对性原理（根据石原纯的文章编译）.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：42—57

95. 段育华译.相对论在物理学上之位置.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：57—70

96. 关桐华.罗素的相对性原理观.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：71—81

97. Schneider.康德和爱因斯坦.仞生译.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：81—87

98. 桑木彧雄.爱因斯坦之相对性原理.一声译.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：88—91

99. 石原纯.普遍相对性原理和观测事实的比较.行馀译.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：91—94

100. 惟志.爱因斯坦小传.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：94—98

101. 记者.爱因斯坦著作目录.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：98—99

102. 心南（郑贞文）.爱之光（科学剧）.东方杂志，1922 年 12 月 25 日，19（24）：129—131

103. 恩斯坦到沪后之谈话.民国日报，1922 年 12 月 31 日

104. 老梅.相对性易解.学汇，1922 年 10 月 10 日—1923 年 6 月 30 日（估计于 1923 年内刊出），86—92

105. （法国）露霞诺尔曼.科学的革命（相对论研究）.老梅译意.学汇，1922 年 10 月 10 日—1923 年 6 月 30 日（估计于 1923 年内刊出），145—156

106. 恩斯坦博士二次过沪记. 民国日报，1923 年 1 月 3 日，第十一版

107. 顾珊臣教授讲演. 相对论探源. 祝元青记. 同济杂志，1923 年，18：111—123

108. Einstein. 能媒与相对性说. 武兆镐译. 同济杂志，1923 年，18：134—138

109. 严济慈. 特殊相对论算理浅说. 数理化杂志，1923 年 1 月，2（1）：17—32

110. Albert Einstein. 通俗相对论大意. 费祥译. 载：王云五编. 百科小丛书. 上海：商务印书馆，1923 年 1 月

111. B. Harrow. 从牛顿到爱因斯坦. 文元模译. 上海：商务印书馆，1923 年 1 月

112. 石原纯. 爱因斯坦和相对性原理. 周昌寿，郑贞文译. 上海：商务印书馆，1923 年 1 月

113. 夏元瑮. 安斯坦及其学说. 学灯，1923 年 1 月 3，4 日

114. 夏元瑮. 物理学之新潮流及相对学说（一月七日在欧美同学会讲演）. 学灯，1923 年 1 月 17 日

115. 树果. 相对论述略. 学灯，1923 年 1 月 9，10，12—14 日

116. 夏元瑮. 物理学之新潮流及相对学说（一月七日在欧美同学会讲演）. 晨报副刊，1923 年 1 月 11 日

117. 心云. 安斯坦为什么不来. 晨报副刊，1923 年 1 月 15 日

118. 梅贻琦讲. 相对论梗概. 闻枢乾记. 学灯，1923 年 2 月 2，3 日

119. 夏元瑮. 相对论及其发见之历史（二月十日在清华科学社讲演）. 晨报副刊，1923 年 2 月 22 日

120. 高鲁. 爱因斯坦学说的最后证明. 东方杂志，1923 年 3 月 10 日，20（5）：64

121. 文元模. 论牛顿力学之基础. 数理杂志. 1923 年 4 月，3（2）：1—8

122. 爱丁顿. 相对论及其科学思想上之影响. 枢乾译. 学灯，1923 年 4 月 1，

3—6 日
123. 关桐华. 相对论的价值. 晨报副刊，1923 年 4 月 8 日
124. 石原纯. 爱因斯坦相对性原理述要. 晨报副刊，1923 年 4 月 9，11—16 日（连载）
125. 夏元瑮. 物理学与各科学之关系（四月十三日在女高师数理化研究会讲演）. 晨报副刊，1923 年 4 月 17 日
126. 关桐华. 爱恩斯坦在日本的讲演（石原纯翻译）. 晨报副刊，1923 年 4 月 21—27 日（连载）
127. 张东荪. 相对论的哲学与新论理主义. 东方杂志，1923 年 5 月 10 日，20（9）：58—81
128. 周昌寿. 相对律之由来及其概念. 学艺汇刊. 上海：中华学艺社，1923 年 6 月
129. 王进. 日蚀与相对论. 科学，1923 年 7 月，8（7）：781—782
130. 魏嗣銮. 分量论的数学基础. 少年中国，1923 年 8 月，4（6）：1—41
131. 张心沛. 相对性理论与哲学之交涉. 学艺，1923 年 8 月 1 日，5（4）：共 12 页
132. Sommerfeld. 动电学发展之回顾. 周昌寿译. 学艺，1923 年 10 月 1 日，5（6）：共 3 页
133. 司密士（H. Schmidt），卫西曼（V. Wichmann）. 相对论与宇宙观. 闻齐译. 共学社丛书. 上海：商务印书馆，1923 年 11 月
134. 夏元瑮. 新旧力学之异点. 晨报副刊，1923 年 11 月 6，9，10 日
135. 周昌寿，郑贞文，李润章. 相对性原理. 载：东方杂志社编. 东方文库. 上海：商务印书馆，1923 年 12 月
136. 周昌寿. 新宇宙观. 东方杂志，1924 年 1 月 25 日，21（2）（纪念号）：1—8
137. 李润章. 二十年来物理学之进步. 东方杂志，1924 年 1 月 25 日，21（2）

（纪念号）：9—15

138. 东方杂志社编. 相对性原理. 1924 年 4 月初版，1925 年 7 月 3 版. 上海：商务印书馆

139. 张水淇. 景线之相对性的分散. 学艺，1924 年 5 月 31 日，6 (1)

140. 高昌逵. 布朗氏运动与分子学说. 学艺，1924 年 8 月 31 日，6 (4)：共 14 页

141. Hans Driesch. 论理学上之研究爱因斯坦氏相对论及其批评. 张君劢译. 尚志学会丛书. 上海：商务印书馆，1924 年 11 月

142. 周昌寿. 康德之时空论. 学艺，1924 年 11 月 30 日，6 (5)：共 14 页

143. 周昌寿. 康德之运动论. 学艺，1924 年 11 月 30 日，6 (5)：共 3 页

144. Einstein，Albert. 文元模译. 相对原理及其推论. 1925 年 3 月初版，1931 年 3 版. 上海：商务印书馆

145. 章鸿钊. 地质学与相对说. 科学，1925 年，10 (9)：1047—1076

146. 佚名编译. 曹聚仁，陶勤校订. 相对论. 一角丛书. 上海：梁溪图书馆，1925 年 6 月

147. 以太流动之实验与爱恩斯坦之学说. 科学，1925 年 12 月 20 日，10 (11)：1422—1424

148. 张水淇. 广相对性原理. 学艺，1926 年 6 月 15 日，7 (9)：共 22 页

149. 中华学艺社编. 自然科学之革命思潮. 上海：商务印书馆，1926 年 7 月

150. 王兆埙. 图解相对论. 科学，1926 年 7 月 20 日，11 (7，9)

151. 以太流之新实验. 科学，1926 年 7 月 20 日，12 (7)：1004—1006

152. 章鸿钊. 从相对说论地质的同时. 学艺，1926 年 8 月 15 日，8 (1)：共 9 页

153. 罗素. 新物理学与相对性. 郑贞文译. 学艺，1926 年 11 月 15 日，8 (3)：共 9 页

154. Sir Oliver Lodge. 相对论浅说. 映茗译. 哲学评论，1927 年 8 月，

1 (3) : 126—147

155. 胡文灿.物质观之革命.学艺，1927年12月15日，8 (10) : 共7页

156. 吴南薰编译.爱斯坦文选（出版者、地点和时间不详，也可能未出版）.载：民国史料丛刊第六种.国立武汉大学一览.民国24年.传记文学出版社印行.187；湖北省地方志编纂委员会.湖北省志人物志稿.第三卷.北京：光明日报出版社，1989.1495

157. 相对论之实验消息.科学，1928年1月，13 (1) : 141—142

158. 爱因斯坦.伊太与相对论.哲学评论，1928年2月，1 (6) : 153—161

159. 郑太朴.非欧几何学之真义.载：国立同济大学二十周年纪念册.吴淞：同济大学，1928年9月.232—235.

160. 罗素.相对论ABC（上下册）.王刚森译.载：徐蔚南主编.ABC丛书.上海：ABC丛书社，1929年3月

161. 哲生.老友记忆中的爱因斯坦.东方杂志，1929年3月10日，26 (5) : 91—97

162. 石原纯.爱因斯坦之新学说.东方杂志，1929年4月10日，26 (7) : 53—60

163. 周昌寿.爱因斯坦新发明之解释.东方杂志，1929年4月10日，26 (7) : 61—69

164. 汤德衡.关于爱因斯坦.东方杂志，1929年9月10日，26 (17) : 98—101

165. Dr. Paul R Heyl.空间时间与爱因斯坦.于星海译.科学，1930年2月1日，14 (6) : 854—859

166. 郑亚余.张量之算法.国立武汉大学理科季刊.1930年9月，1 (1) : 51—74

167. 吴南薰.由相对论导出之气体压力式.国立武汉大学理科季刊.1930年9月，1 (1) : 75—80

168. Einstein，Albert. 通俗相对论大意. 费祥译. 1930 年 10 月初版，1933 年 10 月国难后 1 版，1935 年 2 月国难后 2 版，1947 年 3 月 3 版. 上海：商务印书馆（王云五编. 万有文库. 第一集；王岫庐主编. 百科小丛书；新中学文库）

169. 周昌寿. 以太. 载：王云五编. 万有文库. 上海：商务印书馆，1930 年 10 月

170. 哲生. 太戈尔与爱因斯坦共谈真理问题. 东方杂志，1930 年 10 月 10 日，27（19）：94—97

171. 郑亚余. 普通相对性之重要公式. 国立武汉大学理科季刊，1931 年 3 月，1（3）：40—74

172. 鲁成. 爱因斯坦的信仰. 东方杂志，1931 年 4 月 10 日，28（7）：83—85

173. H. Weyl. 重力与电. 吴南薰重译. 国立武汉大学理科季刊. 1931 年 6 月，1（4）：54—69

174. 刘咸. 爱因斯坦莅牛津演讲. 科学，1931 年 9 月 15 日，15（9）：1544—1549

175. 弹子强. 相对论原理浅说（自然科学之部）. 上海：神州国光社，1932 年 1 月

176. 郑亚余. 特别相对律之评论. 国立武汉大学理科季刊，1932 年 3 月，2（3）：75—93

177. 魏以新. 爱因斯坦与德国驱犹运动. 民治评论，1933 年 6 月 13 日

178. 澄屿. 爱因斯坦的伟大. 新中华，1933 年 8 月 10 日，1（15）

179. 安斯坦的相对论真不能成立吗？ 新中华，1934 年 8 月 10 日，2（15）

180. 将来的爱因司坦. 新中华，1934 年 11 月 10 日，2（21）

181. 石原纯. 物理学概论. 周昌寿译. 上海：商务印书馆，1935 年

182. 石原纯. 自然科学之意义与其经验. 学艺，1935 年 10 月 15 日，14（8）：27—47

183. 爱因斯坦. 场的理论. 黄友谋译. 学艺，1935 年 10 月 15 日，14（8）：49—56

184. 费鸿年编. 挽近物理学概要. 中华书局，1936（本书比一般中等普通物理学多“量子论和相对论”）

185. 石原纯. 现代物理学上之时空概念及实在之本质. 黄友谋译. 学艺，1936 年 2 月 15 日，15（1）：43—51

186. 桑木彧雄. 爱因斯坦传. 沈因明译. 载：王云五编. 万有文库. 上海：商务印书馆，1936 年 3 月

187. 民. 爱因斯坦. 新中华，1936 年 9 月 10 日，4（17）

188. 爱因斯坦. 我的世界观. 叶蕴理译. 载：巴金编. 文化生活丛刊. 上海：文化生活出版社，1937 年 1 月

189. 爱因斯坦. 我的信仰. 应远涛译. 桂林：长风，1943

190. 爱因斯坦，茵菲尔（L. Infeld）. 物理学的进化. 刘佛年译. 1945 年 1 月初版，1945 年 10 月再版，1947 年 6 月沪初版，1949 年沪再版. 重庆. 商务印书馆

191. 薛学潜. 易经科学讲：超相对论. 无锡：中国科学仪器公司，1946

192. 田渠编著. 相对论. 大学用书. 上海：正中书局，1948 年 5 月

193. 葛旭初. 电磁对称与相对论（大学用书）. 中华书局，1948 年 6 月

# 附录3　蔡元培1932年致爱因斯坦等的电报*

Telegram From Dr. Tsai Yuan-Pei
President of Academia Sinica, Nanking

---

ADRESSED TO
SECRETARY WILBUR, PRESIDENT BUTLER, PRESIDENT LOWELL
PROFESSOR DEWEY, PRESIDENT MARY WOOLSLEY, PROFESSOR EINSTEIN
PROFESSOR MILLIKAN & PROFESSOR HOLCOMB

---

Received by the Chinese Legation, Washington, D.C.
For transmission on March 2, 1932.

---

In their present campaign of aggression against China the Japanese military by their indiscriminate bombardment of Shanghai have particularly aimed at the wholesale destruction of China's educational and cultural establishments. Up to date such organs which have been raged to the ground in-

* Tsai Yuan-Pei to Einstein, 2 March 1932, AEP, 49—398.

clude the well known Commercial Press, China's premier publishing concern, which has been bringing out seventy-five per sent of the Country's text books for the past two decades, together with its priceless public library, the well known national China University, Tunchi University, Chitse University, and the Medical College of the Central University. Wherever the arms of Japanese militarism reach Chinese educational and cultural organs collapse under their wanton aerial and artillery bombardment.

Wilful destruction of educational and cultural organs is prohibited even in time of war, and while the Tokyo Government have on the one hand openly declared that Japan is not waging war against China, on the other hand their military have deliberately destroyed even what international law has definitely decreed shall be preserved.

It is to be hoped that the intellectual leaders of the world will feel constrained to publicly condemn such barbarity of the Japanese military in destroying China's educational and cultural organs and also to devise means for the prevention of any such further action on the part of Japan.

(Signed) Tsai Yuan-pei
President, Academia Sinica

# 附录 4　周培源 1938 年致爱因斯坦的信*

Department of Physics
The South-West Associated
University, Kunming,
Yunnan Province, China
July 7th, 1938

My dear Prof. Einstein,

Fourteen months have elapsed, since I bade you good-bye in Princeton. A year ago in this very day our neighbor, the Japanese, launched their relentless campaign at Lu-Kou-Chiao about fifteen miles west of Peiping. To-day is also significant to me personally, for on this same day last year, my family and I arrived in Peiping after I came back from America.

I wish to tell you on this memorable day our feelings and hopes about this

* Peiyuan Chou to Einstein, 7 July 1938, AEP, 52—758. 感谢周如玲博士准许笔者将此信附于本书发表。

unexpected war which is neither wanted by our people nor desired by our government. The war was precipitated solely by the Japanese militarists. The proof of this statement is very simple, for as soon as the Lu-Kou-Chiao incident took place and when negotiations between the two parties concerned were going on, Japanese residents in different parts of China were being called back to Japan continuously. Meanwhile Japanese military supplies were being rushed into North China with a feverish rate. For no reason whatsoever this "local incident" (in the terminology of the Japanese) has developed into such a large extent and never in the history of China have we suffered so much loss of human power and civilian property within such a short time.

But what have the Japanese obtained? The death and the severely wounded roll in the Japanese army according to neutral observers have amounted to half a million and the cost of the expedition so far is even beyond the imagination of the Japanese militarists. In name they have occupied several provinces, but actually they have only destroyed the big cities in these provinces and controlled the lines of communication between these cities, while the countries beyond are still in the hands of the Chinese soldiers. To our minds the Japanese army will collapse long before they can clean up their occupied areas.

The losses of Chinese lives have been immensely great. It might be true that a million soldiers have either died or been severely wounded and the error of estimate may be fifty per cent. The loss of civilian lives due to bombing in open cities and slaughter in the occupied areas may be as great as the death roll of the soldiers. But we do believe that these warriors and civilians have not died in vain. May their lives form the road-bed to freedom and prosperity for the Chinese race as a whole!

Our government is constantly replenishing any vanquished battalion with new arms and new men. In different provinces far behind the fighting line hundred thousands of new soldiers are under training so that as the war goes on they may be called to defend our country at any minute. Due to friendly cooperation of other powers we have more arms and ammunition than we can use. Our recent victory at Tai-Er-Chuang has also proved to us that new soldiers, if properly trained, are far more superior than our old. Although the combined Japanese army and navy are driving toward Hankow along the Yangtse River at the present moment, there is not the slightest fear anywhere that Hankow will fall within a short while. On the contrary, we believe on account of the topographical conditions around Hankow that Japan may suffer another defeat if they push too far and this defeat might mean a death blow to their campaign on the Asiatic continent.

Although the Japanese advance can only be checked by a major decisive battle, the minor victories which we have scoured [scored] in Shansi and other provinces in the last two or three months are also very significant. For the total integrated loss of Japanese soldiers and supplies is also appreciable. From this and the active guerrillas behind the Japanese lines, you can easily see that as soon as Japan is defeated in a major decisive battle, not a single Japanese soldier can return to their island empire.

We have to thank you for your sympathy for our cause and your effort in promoting the boycott of Japanese goods movement in the world at large. We perfectly agree with you that when Japan's economic life is endangered, the Japanese militarists have to have their campaign ended before they get into the mud deeper and deeper. I can also assure you that China from the Chairman of the Nationalist Government to every peasant in the country is

optimistic about the outcome of the struggle for all of us believe that China will survive this crisis and emerge victorious eventually.

I learn only very recently that Dr. Infeld is still in Princeton. I shall soon write him about your paper on the problem of motion of which Prof. Robertson has sent me a reprint. Under all difficulties like lack of books and other facilities we are carrying on our educational work as usual here in Kunming (Kunming is now one of the educational centers in China for many institutions have been moved here). All of us are looking forward to the day in the near future to go back to and enjoy our beloved Peiping.

With best regards,

I am,

Yours respectfully,

(signed) P. Y. Chou

# 附录 5　束星北 1943 年致爱因斯坦的信*

NATIONAL UNIVERSITY OF CHEKIANG, MEITAN, KWEICHOW.

DEPARTMENT OF PHYSICS.

Dec. 17th, 1943.

Prof. Albert Einstein,

Institute for Advanced Study,

Princeton, New Jersey, U.S.A.

(Unreadable) ,

It is to be regretted that I have not had the chance of making your acquaintance but your gigantic achievements in the realm of natural philosophy has inspired me from my boyhood to the study of natural science. We hope very much that you might honor our country and people by coming to China and staying the rest of your life in our humble country. We are very grateful

* AEP, 56—173.

to you for your great discovery and are sure that your coming will be welcomed by both our government and people and honoured by Chinese throughout the country. We Chinese honore (d) the heros not in the sense of the western countries but only to those who possess grand thoughts. For instance, the temples for Confusius, not religious in the least sense of the word, are built almost in every town of China. I am sure you will like Chinese though they can not afford you the same modern comforts as Americans do. If you are inclined to come to China we shall arrange the matters with our government so that not the least inconvenience shall discourage you on your way to and during your stay in China. I remain,

Yours most humbly,

(Signature signed)

Hsin P. Soh,

Professor of Physics,

University of Chekiang, Meitan, China.

P. S. Enclosed is an abstract of my recent work which I like one of your students to have some opinion on it.

# 附录6　对附录5的评注

1979年，束星北先生曾公开声称，他于1928—1929年曾在德国柏林为爱因斯坦做了一年的“研究助手”。[1]最早对此提出质疑的是许良英教授。[2]在许先生的建议下，我检索了存于波士顿大学Mugar图书馆的爱因斯坦档案（复制件），并于1997年8月15日发现了附录5这封束星北写给爱因斯坦的英文信。该信作于1943年12月17日，其中第一句话的中译文是“很遗憾我还没有机会与您结识”。[3]这就证实了许良英先生的怀疑：如果束星北在1943年尚未与爱因斯坦“结识”，他显然不可能曾在1928年为爱因斯坦做过“研究助手”。然而，这一事实并未抹煞束星北先生对中国现代物理学、特别是理论物理学的发展所作的贡献。他是中国理论物理学研究方面的早期实践者之一，同时还是一位擅长教学的大学物理启蒙良师。至于为什么束星北要虚构上述“研究助手”的故事，最近中科院的樊洪业和许良英两位先生都作过详实的分析。[4]

## 注　释：

1．束星北．在爱因斯坦身边工作的日子里．光明日报，1979年3月9日．该文的第一句话就不正确．束星北仅在堪萨斯州的Baker大学读了夏、秋两个学期，并未毕业．（见第3章注释217）

2．政协江苏省邗江县委员会文史资料委员会编．物理学家束星北——纪念束星北先生逝世十周年．邗江文史资料（第六辑）．邗江：邗江县政协文史委员会，1993．其附录中的许良英来信（摘录），141—144．

3．"It is to be regretted that I have not had the chance of making your acquaintance," AEP，56—173．

4．樊洪业．束星北当过爱因斯坦的助手吗？南方周末，2005年12月8日；许良英．束星北当过爱因斯坦的助手吗？科学时报，2005年12月23日．2006年初，王伯年撰文试图推翻上述结论，提出了"束星北曾是爱因斯坦研究助手的论证"．笔者认为王的"论证"不足以令人信服，其对束星北致爱因斯坦的英文信的理解是偏颇的．虽然束星北有可能在1934年以前与爱因斯坦通过信（在爱因斯坦档案中未见），但通信与相识是两码事，更不用说当过"研究助手"了．[王伯年．束星北曾是爱因斯坦研究助手的论证．上海理工大学学报（社科版），2006，28（1）：3—5，29．]